

СИСТЕМНОЕ ИЗУЧЕНИЕ АРИДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

УДК 911.2; 581.9

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ПЕСЧАНЫХ МАССИВОВ СЕВЕРНОЙ ГОБИ

© 2024 г. Д. Мягмарсүрэн*, Е.В. Данжалова**, Д. Баясгалан***

*Гуманитарный университет

Монголия, 14200, г. Улан-Батор, пл. Сухэ-Батора, д. 20. E-mail: dmiigaa@humanities.mn

**Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН

Россия, 119071, г. Москва, Ленинский просп., д. 33. E-mail: tonexp@mail.ru

***Ботанический сад-институт АН Монголии

Монголия, 210351, г. Улан-Батор, просп. Жукова, д. 77. E-mail: sado_0308@yahoo.com

Поступила в редакцию 25.01.2024. После доработки 10.02.2024. Принята к публикации 01.03.2024.

Рассматриваются растительные сообщества песчаных массивов Северной Гоби на территории сомона Булган Южногобийского аймака. Классификация растительности методом Браун-Бланке, впервые проведенная для растительности равнинной части сомона Булган, выявила 6 ассоциаций растительности, относящихся к трем союзам трех порядков класса *Stipetea glareosae-gobicae* Hilbig 2000. Флора песчаных массивов включает 108 видов из 73 родов и 28 семейств. Видовая структура родов и семейств отражает специфику флоры данного пустынно-степного района в пределах сомона Булган. В спектре жизненных форм растений песчаных сообществ преобладают многолетние и одно-, двулетние травы, хотя по участию в структуре растительных сообществ главенствующая фитоценотическая роль принадлежит больше всего деревянистым растениям. Доминирующие виды растительности песчаных массивов (*Krascheninnikovia ceratoides*, *Caragana korshinskii*, *Haloxylon ammodendron*, *Psammochloa villosa*, *Nitraria sibirica*, *Brachanthemum gobicum* и др.) являются естественными закрепителями песка. В то же время эти виды в большинстве своем являются хорошо поедаемым кормом для домашнего скота. Следовательно, выпас на таких местообитаниях должен строго регулироваться.

Ключевые слова: Северная Гоби, песчаные массивы, пустынные степи, остепненные пустыни, растительные сообщества, псаммофиты, Браун-Бланке, навейные и перевейные пески, песчаный нанос.

DOI: 10.24412/1993-3916-2024-3-60-70

EDN: MKOJED

Посвящается светлой памяти профессора П.Д. Гунина.

Песчаные массивы в Монголии занимают около 43.7 тыс. км², или 2.8% территории страны, встречаются повсеместно, охватывая все физико-географические районы, включая лесную и лесостепную зоны, но распределены при этом крайне неравномерно (Баасан, 2003; Востокова и др., 2007). Наиболее обширно пески распространены в Котловине Больших Озер и Гобийской части страны (Мурзаев, 1947; Селиванов, 1969). Половина всей площади песчаных накоплений Монголии приходится лишь на 5-6 крупных массивов (Даш, 2015).

Изучению флоры и растительности песков посвящено значительное количество исследований. Б.Б. Полюнов и И.М. Крашенинников (1926) провели исследование почв и растительности песков Монгол элс (сомон Эрдэнэсант Центрального аймака). Работы Е.Г. Победимовой (1933, 1935) считаются первыми самостоятельными исследованиями флоры и растительности песчаных наносов Монголии. Она подробно описала растительность и происхождение песков Онгон элс и Молцог элс (сомоны Онгон и Наран Сухэбаторского аймака), а также отметила мелкобугристые пески с растительностью из селитрянки и тамарикса по устьям рек Халиун и Шарга Гоби-Алтайского аймака. А.А. Юнатов (1950, 1974) подчеркнул перспективность использования растительности песков Котловины Больших Озер в качестве пастбищ для скота. Е.М. Лавренко (1978) установил, что

формирование саксауловых сообществ происходит преимущественно на песках в остепненных пустынях. Ж. Гал (1970, 1973) проводил исследования по классификации саксауловых сообществ, а также выявил принцип образования песчаных бугров под *Tamarix* spp. Х. Буян-Орших (1976, 1981) исследовал флору и растительность, их кормовой запас в крупных песчаных массивах Бориг дэл элс (сомоны Дзунгоби и Баруунтуруун Убсунурского аймака), Бор Хяр элс (сомоны Ургамал и Дзабханмандал Дзабханского аймака) и Монгол элс (сомоны Хухморьт и Баян-Уул Гоби-Алтайского аймака). Экология саксаулов, селитрянки и других пустынных видов на песках изучены в Борзон Гоби (Фитоэкологические ..., 1993). Богатый флористический состав отмечен в массивах Энхийн элс (сомон Лун Центрального аймака) и Монгол элс (сомон Рашаант Булганского аймака) (Баясгалан, 2007).

В ландшафтах пустынной зоны Монголии песчаные наносы чаще всего представлены в виде барханов, бугров, навесных песков, занесенных ветром в понижения горных и межсопочных долин, котловин и равнинных участков, а также по бэлям горных массивов (Мурзаев, 1947). П.Д. Гунин (2022) относит песчаные массивы к выделенному им особому типу функционально специализированных экосистем, которые, хотя и не играют существенной роли в продуцировании органического вещества в пустынной зоне, но, находясь в системе парагенетических ландшафтных комплексов, обеспечивают ресурсами и энергией полифункциональные экосистемы. Песчаные массивы здесь в основном закреплены растениями, приспособленными произрастать в условиях подвижности субстрата, его сильного нагревания и бедности минерального питания. Во время засушливого периода, когда увядает растительность, и при сильном ветре пески переносятся в близлежащие местности, занимая новые пространства. Значительную роль в разрушении растительности песков принадлежит антропогенному фактору, а именно, пастбищным нагрузкам и вырубке саксаула для зимнего топлива. Разбиванию песка способствуют также деревянистые ветви старых высохших особей кустарников, распространенных на значительной площади. На навесных песках равнинных участков интенсивный выпас скота разрушает уязвимый дерновый горизонт. Разбитые незакрепленные пески в результате ветро-эрозионных процессов занимают еще большие площади, что приводит к опустыниванию прилегающих территорий. В связи с этим песчаные массивы в пустынной зоне являются очагом и причиной опустынивания экосистем. Чтобы предотвратить эти процессы, важно изучать растения и растительность песков, их адаптацию к экстремальным условиям. В связи с этим целью данного исследования является изучение растительности песчаных массивов Северной Гоби, выявление их синтаксономического, таксономического и эколого-ценотического разнообразия.

Материалы и методы

Исследование растительности песчаных массивов проводилось в 2008-2017 гг. на территории пустынно-степного стационара Совместной Российско-Монгольской комплексной биологической экспедиции РАН (СРМКБЭ) в сомоне Булган Южногобийского аймака. Территория сомона отличается максимальными значениями скорости ветра в Южногобийском аймаке, достигающими 40 м/сек и более. Количество дней со скоростью ветра 10 м/сек, по многолетним данным, составляло 110-120. В годы исследований (2008-2017 гг.) количество дней с большой скоростью ветра 18-27 м/сек возросло до 360 дней/год (Энх-Амгалан, 2008).

Сомон Булган занимает третье место по занятой песками площади среди сомонов Южногобийского аймака: 60% его территории подвержены опустыниванию (Хауленбек, 2019). В почвенном покрове таких песков преобладают бурые пустынно-степные и бурые остепненно-пустынные почвы (Доржготов, 2003).

По ботанико-географическому районированию территория исследования относится к Улан-Нурскому округу Центрально-Северогобийской (Приалашаньской) подпровинции Северогобийской провинции Центральноазиатской подобласти Сахаро-Гобийской области (Рачковская, 1993). В сомоне Булган растительность характеризуется вертикальными сменами в силу увеличения высоты территории с севера на юг. Так, на севере сомона представлены более эуксерофитные варианты остепненных пустынь, сменяющиеся по мере продвижения на юг пустынными, опустыненными и горными сухими степями. Значительные участки в сложении растительности остепненных пустынь

занимают псаммофитные сообщества с доминированием *Brachanthemum gobicum*¹, *Zygophyllum xanthoxylum*, *Haloxylon ammodendron* на участках с эоловыми наносами разной мощности. Эти сообщества занимают свыше 20% территории остепненных пустынь (Казанцева, 2009).

Полные геоботанические описания проводились в растительных сообществах песчаных массивов на 100 м² с 8-10-кратной повторностью в зависимости от занимаемой площади сообществом. Обилие растений определялось по следующей шкале: **r** – вид единичен с незначительным покрытием, + – менее 1%, **1** – 1-4%, **2** – 5-25%, **3** – 26-50%, **4** – 51-75%, **5** – 76-100%. Классификация сообществ проведена методом Браун-Бланке, ранее не проводившейся для растительности равнинной части сомона Булган. Названия синтаксонов растительности приведены по работам К. Wesche с соавторами (2005) и Н. Von Wehrden с соавторами (2006, 2009). Кроме того, оценивались оголенная песчаная поверхность и ее щебненность между основаниями растений в % от общей учетной площади.

Результаты и обсуждение

Синтаксиномическое разнообразие растительности песчаных массивов Северной Гоби. В результате исследования мы выявили 6 ассоциаций, относящихся к разным союзам и порядкам класса *Stipetea glareosae-gobicae* Hilbig 2000:

Класс *Stipetea glareosae-gobicae* Hilbig 2000

Порядок *Allietalia polyrrhizi* Hilbig 2000

Союз *Allion polyrrhizi* Hilbig 2000

Ассоциация *Allio polyrrhizi–Stipetum glareosae* Hilbig (1987) 1990

Субассоциация *Eurotietosum ceratoidis* nov. hoc loco

Ассоциация *Stipo glareosae–Anabasetum brevifoliae* Hilbig (1987) 1990

Субассоциация *Reaumuria soongarica* von Werden et al. (2006)

Salsola passerina вариант

Порядок *Reaumurio soongaricae–Salsoletalia passerinae* (Mirkin in Kasapov & al. 1988) Mirkin & al. 1988 em. Hilbig 2000

Союз *Reaumurio soongaricae–Salsolion passerinae* (Kasapov & al. 1988) Mirkin & al. 1988 em. Hilbig 2000

Ассоциация *Salsola passerinae–Reaumurietum soongaricae* Kasapov & al. ex Hilbig 2000

Порядок *Zygophyllo xanthoxyli–Brachanthemetalia gobici* (Mirkin in Kasapov & al. 1988) Mirkin & al. 1988

Союз *Zygophyllo xanthoxyli–Brachanthemion gobici* (Mirkin in Kasapov & al. 1988) Mirkin & al. 1988

Ассоциация *Eurotio ceratoidis–Zygophylletum xanthoxyli* Hilbig (1987) 1990

Ассоциация *Caragano bungei–Brachanthemetum gobici* Kasapov & al. 1988

Ассоциация *Calligono mongolici–Haloxyletum ammodendronis* Hilbig (1987) 1990

Субассоциация *Reaumuria soongarica*

Сообщества *Caragana korshinskii* (позиция не ясна).

Сообщества *Psammochloa villosa* (позиция не ясна).

Ассоциация *Allio polyrrhizi–Stipetum glareosae* Hilbig (1987) 1990: субассоциация *Eurotietosum ceratoidis* nov. hoc loco (табл. 1: 26, 27, 29, 30, 31). Диагностические виды: *Ajania fruticulosa*, *Allium mongolicum*, *Krascheninnikovia ceratoides* (= *Eurotia ceratoides*), *Stipa glareosa*. Субассоциация занимает песчано-щебнистые сайры, пересекающие пологоволнистые равнины в северной части сомона в полосе остепненных пустынь (1100-1200 м н.у.м. БС), а также сайры на подгорной равнине хр. Гурван-Сайхан (1200-1551 м н.у.м. БС) с сайрово-бурыми почвами, часто щебнистыми, в полосе пустынных степей. Поверхность оголенных песков достигает 50%, а щебненность – 30%. Общее проективное покрытие варьирует от 23 до 48%. Доминантом является настоящий полукустарничек терескен (*Krascheninnikovia ceratoides*), который формирует 8-30% покрытия. Растение хорошо поедается всеми видами скота. Может быть использовано для закрепления песка.

По песчаным сайрам к сообществам из *K. ceratoides* примешиваются пустынные кустарники *Zygophyllum xanthoxylum* и *Haloxylon ammodendron*. Эта растительность отнесена нами к **ассоциации**

¹ Номенклатура видов растений приведена по сайту Global Biodiversity Information Facility (2024).

Eurotio ceratoidis–*Zygophylletum xanthoxyli* Hilbig (1987) 1990 союза *Zygophyllo xanthoxyli*–*Brachanthemion gobici* (Mirkin in Kasapov & al. 1988) Mirkin & al. 1988 (табл. 2: 28). Диагностические виды: *Krascheninnikovia ceratoides* и *Zygophyllum xanthoxylum*. Общее проективное покрытие – 33%. Проективное покрытие терескена – 8%.

Таблица 1. Ассоциации союзов *Allion polyrrhizi* Hilbig 2000 и *Reaumurio soongoricae*-*Salsolion passerinae* (Kasapov & al. 1988) Mirkin & al. 1988 em. Hilbig 2000.

Номер сообщества	26	27	29	30	31	32	33	35	34	36
ОПП, %	23	32	45	48	43	25	30	39	20	19
Всего видов	24	21	19	4	34	16	14	13	9	9
Субассоциация <i>Eurotietosum ceratoidis</i> nov. hoc loco										
<i>Ajania fruticulosa</i>	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>Krascheninnikovia ceratoides</i>	2	2	2	3	2	-	-	-	-	-
Ассоциация <i>Allio polyrrhizi</i>-<i>Stipetum glareosae</i> Hilbig (1987) 1990										
<i>Stipa glareosa</i>	-	1	1	-	+	-	-	-	-	-
<i>Stipa tianschanica</i>	1	1	1	-	+	+	2	2	1	1
Ассоциация <i>Stipo glareosae</i>-<i>Anabasetum brevifoliae</i> Hilbig (1987) 1990 (субассоциация <i>Reaumuria songarica</i> von Werden et al. (2006), <i>Salsola passerina</i> вариант)										
<i>Anabasis brevifolia</i>	-	-	-	-	-	+	1	-	-	+
<i>Convolvulus ammannii</i>	+	1	1	-	-	+	1	1	-	-
<i>Eragrostis minor</i>	+	+	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Grubovia dasyphylla</i>	+	1	1	-	-	1	-	-	-	-
Союз <i>Allion polyrrhizi</i> Hilbig 2000 и порядок <i>Allietalia polyrrhizi</i> Hilbig 2000										
<i>Allium mongolicum</i>	-	-	1	-	-	-	-	+	-	-
<i>Allium polyrrhizum</i>	1	2	2	-	-	1	2	2	-	-
<i>Neopallasia pectinata</i>	1	1	1	-	-	-	+	1	+	-
Ассоциация <i>Salsolo passerinae</i>-<i>Reaumurietum soongoricae</i> Kasapov & al. ex Hilbig 2000 (Kasapov & al. 1988) Mirkin & al. 1988 em. Hilbig 2000										
<i>Reaumuria songarica</i>	-	-	+	-	-	1	1	+	1	+
<i>Salsola passerina</i>	-	-	-	-	-	2	2	2	2	2
Союз <i>Reaumurio soongoricae</i>-<i>Salsolion passerinae</i> (Kasapov & al. 1988) Mirkin & al. 1988 em. Hilbig 2000										
<i>Kalidium gracile</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-
Порядок <i>Reaumurio soongoricae</i>-<i>Salsoletalia passerinae</i> (Mirkin in Kasapov & al. 1988) Mirkin & al. 1988 em. Hilbig 2000										
<i>Zygophyllum rosowii</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Класс <i>Stipetea glareosae-gobicae</i> Hilbig 2000										
<i>Ajania achilleoides</i>	+	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arnebia fimbriata</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Arnebia guttata</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Artemisia scoparia</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Asparagus gobicus</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+
<i>Cleistogenes songorica</i>	+	1	1	-	-	1	+	+	1	+
<i>Lagochilus ilicifolius</i>	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-
Прочие виды										
<i>Alyssum lenense</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-
<i>Aristida adscensionis</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Artemisia macrocephala</i>	+	1	1	-	+	-	-	-	-	-
<i>Bassia prostrata</i>	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Brachanthemum gobicum</i>	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+
<i>Caragana pygmaea</i>	+	1	+	-	1	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы 1.

Номер сообщества	26	27	29	30	31	32	33	35	34	36
ОПШ, %	23	32	45	48	43	25	30	39	20	19
Всего видов	24	21	19	4	34	16	14	13	9	9
Прочие виды										
<i>Carex duriuscula</i>	-	-	-	-	-	-	+	1	+	-
<i>Chenopodium album</i>	+	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chenopodium acuminatum</i>	+	+	1	-	1	-	-	-	-	-
<i>Corispermum mongolicum</i>	+	+	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Dontostemon integrifolius</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	+	-
<i>Halogeton arachnoideus</i>	+	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Haloxyton ammodendron</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	+
<i>Heteropappus altaicus</i>	+	+	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Neotrinia splendens</i>	1	1	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Peganum nigellastrum</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-
<i>Potaninia mongolica</i>	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Salsola collina</i>	+	1	1	-	1	1	-	-	-	-
<i>Setaria viridis</i>	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-
<i>Zygophyllum xanthoxylon</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	1

Примечания к таблице 1. Дополнения по видам к сообществам: 26 – *Carex stenophylla* subsp. *stenophylloides*; 29 – *Achnatherum inebrians*, *Atraphaxis frutescens*, *Iris bungei*; 30 – *Caragana bungei*, *Prunus mongolica*; 31 – *Artemisia anethifolia*, *Artemisia dracunculus*, *Asterothamnus centraliasiatricus*, *Atraphaxis pungens*, *Caryopteris mongolica*, *Crepidiastrum tenuifolium*, *Dracocephalum foetidum*, *Ephedra equisetina*, *Ephedra przewalskii*, *Ephedra sinica*, *Euphorbia humifusa*, *Euphorbia kozlovii*, *Ferula bungeana*, *Hypecoum lactiflorum*, *Nepeta annua*, *Panzerina lanata*, *Prunus pedunculata*, *Silene jenseensis*, *Stipa krylovii*.

Ассоциация *Stipo glareosae*–*Anabasietum brevifoliae* Hilbig (1987) 1990: Субассоциация *Reaumuria soongarica* von Werden et al. (2006). Вариант *Salsola passerine* (табл. 1: 32, 33, 35). Диагностические виды ассоциации: *Anabasis brevifolia*, *Grubovia dasyphylla*, *Convolvulus ammannii*, *Eragrostis minor*. Сообщества приурочены большей частью к равнинным местам с навейными песками по краям солончаков, террасам, а также к краям песчаных наносов. Высотный предел распространения этих сообществ составляет 1050-1200 м н.у.м. БС. Площадь оголенных песков – 70-80%, зацебненность – 10-20%. Проективное покрытие составляет 20-30%. Доминант, настоящий полукустарничек солянка воробьиная (*Salsola passerina*), формирует 11-20% покрытия. Этот вид обладает высокими кормовыми характеристиками и является одним из основных пастбищных растений Гоби. Считается, что *S. passerina* переносит только поверхностное опесчанивание почвы, а на песках и супесях не растет (Казанцева, 2009).

Ассоциация *Salsola passerinae*–*Reaumurietum soongaricae* Kasapov & al. ex Hilbig 2000 (табл. 1: 34, 36). Диагностические виды: *Reaumuria songarica* и *Salsola passerina*. Ассоциация встречается на более пониженных территориях с бурыми солонцеватыми почвами, где участие травяных видов союза *Allion polyrrhizi* (*Allium mongolicum*, *A. polyrrhizum*, *Neopallasia pectinata*, *Stipa tianshanica* (= *Stipa gobica*)) становится более редким по сравнению с предыдущей ассоциацией. Поверхность незакрепленных песков таких участков составляет 50-65% от общей площади участка, зацебненность – 25-35%. Проективное покрытие – 19-39%.

Ассоциация *Caragano bungei*–*Brachanthemeum gobici* Kasapov & al. 1988 (табл. 2: 19-25). Диагностические виды ассоциации, союза и порядка: *Caragana korshinskii*, *Zygophyllum xanthoxylum* и *Brachanthemeum gobicum*. Ассоциация распространена большей частью на холмисто-увалистых равнинах с палево-бурими почвами с навейными песками значительной мощности на высоте 1100-1200 м н.у.м. БС. В центральной части сомона – в полосе перед уступом, разделяющим равнины разного уровня и являющимся естественной границей между пустынными степями и остепненными пустынями, распространены сообщества, где содоминантами становятся многолетние солянки

Reaumuria songarica и *Salsola passerina* на солонцевато-солончаковых песчаных остепненно-пустынных почвах.

Таблица 2. Ассоциации союза *Zygophyllo xanthoxyli-Brachanthemion gobici* (Mirkin in Kasapov & al. 1988) Mirkin & al. 1988 и сообщества *Caragana korshinskii* и *Psammochloa villosa*

Номер сообщества	28	19	20	21	22	23	24	25	11	12	13	14	15	16	17	18	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	37	38		
ОПШ, %	33	12	17	18	28	39	18	18	32	39	14	17	34	21	22	19	22	63	41	33	32	27	41	34	28	40	23	24		
Всего видов	28	23	31	27	22	28	24	33	17	19	6	27	39	12	18	19	20	42	26	17	15	12	26	20	26	17	17	3		
Ассоциация <i>Eurotia ceratoidis-Zygophylletum xanthoxyli</i> Hilbig (1987) 1990																														
<i>Asterothamnus centraliasiacicus</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Krascheninnikovia ceratoides</i>	2	-	-	r	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	+	1	-	-	+	+	-	-	-	-	-		
<i>Prunus mongolica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	
Ассоциация <i>Caragano bungei-Brachanthemeum gobici</i> Kasapov & al. 1988 и сообщества <i>Caragana korshinskii</i>																														
<i>Caragana korshinskii</i>	-	-	-	-	-	+	+	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	
Субассоциация <i>Reaumuria songarica</i>																														
<i>Halogeton arachnoideus</i>	1	r	1	r	-	-	r	r	-	-	-	1	+	1	1	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Reaumuria songarica</i>	-	1	1	r	-	-	-	-	-	-	-	+	2	+	+	+	1	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	
<i>Salsola passerina</i>	-	1	1	1	r	1	-	-	-	-	-	1	1	1	-	+	+	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	
Ассоциация <i>Calligonum mongolicum-Haloxyletum ammodendronis</i>																														
<i>Calligonum mongolicum</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Haloxylon ammodendron</i>	1	-	r	1	+	+	-	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	
Союз <i>Zygophyllo xanthoxyli-Brachanthemion gobici</i> (Mirkin in Kasapov & al. 1988) Mirkin & al. 1988																														
<i>Zygophyllum xanthoxylon</i>	1	r	1	-	2	1	1	-	1	-	-	1	1	-	1	1	1	2	-	-	-	-	-	-	+	-	1	-	-	
Порядок <i>Zygophyllo xanthoxyli-Brachanthemeum gobici</i> (Mirkin in Kasapov & al. 1988) Mirkin & al. 1988																														
<i>Brachanthemeum gobicum</i>	-	2	2	2	2	2	2	2	-	1	-	-	+	-	-	+	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сообщества <i>Psammochloa villosa</i>																														
<i>Psammochloa villosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	r	-	r	r	-	r	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	2	
Класс <i>Stipetea glareosae-gobicae</i> Hilbig 2000																														
<i>Ajania achilleoides</i>	-	r	r	-	-	1	2	r	-	-	-	r	r	-	-	-	r	1	-	-	-	-	1	1	r	-	-	-	-	
<i>Allium mongolicum</i>	+	r	r	r	r	r	r	r	-	r	-	r	1	+	-	-	+	1	r	1	1	-	r	1	-	1	-	-	-	
<i>Arnebia fimbriata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	
<i>Arnebia guttata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Artemisia scoparia</i>	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Asparagus gobicus</i>	-	r	r	r	r	r	r	r	-	-	-	r	r	-	-	-	r	r	-	-	-	-	r	-	-	1	-	-	-	
<i>Cleistogenes songorica</i>	2	r	-	r	-	1	r	r	r	-	-	-	-	-	-	+	-	1	r	1	1	1	1	1	1	+	-	+	-	
<i>Lagochilus ilicifolius</i>	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	r	r	-	+	+	r	r	-	-	-	-	-	-	
<i>Stevnia canescens</i>	-	r	-	-	r	-	r	r	-	-	-	-	-	-	-	-	r	r	r	+	+	r	1	r	+	-	-	-	-	
<i>Stipa glareosa</i>	+	r	r	+	1	1	r	1	1	-	-	-	-	-	r	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	
<i>Stipa tianschanica</i>	-	-	r	+	1	1	1	1	-	-	-	r	-	-	-	-	r	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	-	-	
Прочие виды																														
<i>Agriophyllum pungens</i>	1	-	r	+	-	-	-	-	1	2	1	-	r	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	
<i>Allium anisopodium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	r	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	
<i>Allium leucocephalum</i>	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Allium polyrhizum</i>	-	-	-	r	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
<i>Anabasis brevifolia</i>	+	1	r	r	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	
<i>Aristida adscensionis</i>	+	r	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	r	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Artemisia sphaerocephala</i>	+	-	-	+	1	1	-	-	-	-	-	-	r	-	+	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	
<i>Artemisia xerophytica</i>	-	r	r	+	1	1	1	1	-	r	-	-	r	-	-	-	+	1	2	+	1	+	2	2	+	+	-	2	-	
<i>Astragalus junatovii</i>	-	-	-	-	r	-	r	-	-	r	-	-	r	-	-	-	r	r	-	-	-	-	-	-	r	r	-	-	-	
<i>Astragalus monophyllus</i>	-	-	-	r	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	r	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	

Продолжение таблицы 2.

Номер сообщества	28	19	20	21	22	23	24	25	11	12	13	14	15	16	17	18	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	37	38	
ОПШ, %	33	12	17	18	28	39	18	18	32	39	14	17	34	21	22	19	22	63	41	33	32	27	41	34	28	40	23	24	
Всего видов	28	23	31	27	22	28	24	33	17	19	6	27	39	12	18	19	20	42	26	17	15	12	26	20	26	17	17	3	
Прочие виды																													
<i>Astragalus variabilis</i>	-	-	-	+	-	r	-	-	-	-	-	r	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Atraphaxis frutescens</i>	1	-	-	-	-	-	-	r	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Atraphaxis pungens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Caragana pygmaea</i>	1	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	1	-	+	-	-	-	-	-
<i>Carex stenophylla</i> subsp. <i>stenophylloides</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	r	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Caryopteris mongolica</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chenopodium acuminatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	r	-	-	-	-	-
<i>Chesneya mongolica</i>	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chloris virgata</i>	-	-	-	1	-	-	-	r	-	-	-	r	r	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Convolvulus ammannii</i>	-	r	r	-	r	r	-	-	1	+	-	r	1	1	r	1	-	-	r	+	1	-	1	1	r	-	1	-	-
<i>Convolvulus fruticosus</i>	+	r	1	-	-	-	-	r	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	1	-
<i>Corispermum mongolicum</i>	+	-	r	1	r	2	r	1	r	1	r	r	+	r	1	-	r	1	r	2	-	-	r	1	1	1	1	+	-
<i>Cynanchum thesioides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dontostemon crassifolius</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
<i>Echinops gmelinii</i>	-	-	-	r	-	-	-	r	r	-	-	-	-	-	-	r	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Enneapogon desvauxii</i>	+	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eragrostis minor</i>	+	-	-	-	-	-	-	r	-	r	-	1	r	r	+	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euphorbia kozlovii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ferula bungeana</i>	-	r	-	-	r	r	r	r	-	-	-	r	r	r	-	-	-	r	r	-	-	-	-	r	r	r	r	-	-
<i>Grubovia dasyphylla</i>	+	-	-	r	r	-	r	r	r	1	r	r	1	1	1	1	-	-	r	+	-	-	-	-	r	-	-	1	-
<i>Haplophyllum dauricum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	r	-	+	+	r	-	-	r	-	-	
<i>Heterochroa desertorum</i>	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	r	-	r	-	-	
<i>Heteropappus hispidus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	1	1	-	-	-	
<i>Iris bungei</i>	-	-	-	r	-	-	r	-	-	-	-	-	r	-	-	+	-	r	1	-	-	-	r	1	1	1	-	-	
<i>Iris tenuifolia</i>	-	-	r	-	1	r	r	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Jurinea mongolica</i>	-	-	-	-	r	r	+	r	-	r	-	-	-	-	-	-	-	r	-	r	-	-	-	r	r	r	-	-	
<i>Limonium aureum</i>	-	r	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Limonium tenellum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	r	-	-	-	-	-	
<i>Lipschitzia divaricata</i>	-	r	r	-	-	r	r	r	r	-	-	r	-	-	-	+	-	r	r	r	+	+	-	r	r	r	+	-	
<i>Nitraria sibirica</i>	1	-	r	-	1	r	-	-	1	-	1	1	1	1	+	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	2	+	
<i>Orobanche coelurescens</i>	-	-	-	-	r	-	r	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Oxybasis glaucum</i>	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	r	r	1	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Oxytropis aciphylla</i>	-	r	r	-	-	1	1	r	+	+	-	-	+	-	-	-	1	+	-	-	1	1	1	1	-	1	1	+	
<i>Peganum nigellastrum</i>	-	-	-	-	-	-	-	r	r	-	-	r	-	+	1	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
<i>Potania mongolica</i>	-	r	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	+	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Rheum nanum</i>	-	-	-	+	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	r	-	-	-	r	-	-	-	-	-	
<i>Salsola collina</i>	1	r	1	+	-	r	-	r	-	1	-	-	+	-	+	-	r	r	1	1	-	-	1	1	-	-	1	-	
<i>Salsola laricifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Salsola tragus</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	r	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Setaria villosa</i>	-	-	r	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Setaria viridis</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Takhtajiantha capito</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	r	-	
<i>Tribulus terrestris</i>	+	-	1	r	-	-	-	1	-	-	r	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Zygophyllum potaninii</i>	-	-	-	1	-	r	-	-	-	-	-	r	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-		
<i>Zygophyllum rosowii</i>	-	r	r	-	r	-	r	r	r	1	-	r	r	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	r	-	1	

Примечания к таблице 2. Дополнения по видам к сообществам: 28 – *Ajania fruticulosa*, *Takhtajiantha pseudodivaricata*, 15 – *Olgaea lomonossowii*, 2 – *Ephedra equisetina*, 4 – *Nepeta lophanthus*.

Оголенные пески здесь составляют 60-85%, щебенность варьирует в пределах 1-30%. Общее проективное покрытие – 12-39%. Доминантом является настоящий полукустарничек *Brachanthemum gobicum*, формирующий от 5 до 15% покрытия. Брахантемум является удовлетворительным кормом для верблюдов.

Сообщества *Caragana korshinskii* (табл. 2: 1-10) на территории сомона Булган занимают довольно большие площади в местах навейных песков на высотных пределах от 1000 до 1500 м н.у.м. БС. Поверхность оголенных песков занимает 40-70%, щебенность варьирует в широких пределах – 10-70%. Проективное покрытие растительности карагановых сообществ – 22-63%. Доминант, пустынно-степной кустарник *Caragana korshinskii*, формирует от 5 до 30% покрытия. Вид является хорошо поедаемым скотом растением. На более мощных песчаных наносах содоминантами становятся *Brachanthemum gobicum*, *Psammochloa villosa* и *Nitraria sibirica*. В устьях сайров под влиянием конуса выноса и вдоль подножий мелкосопочников с делювиальными отложениями помимо песка накапливается довольно много щебня. В таких местах кроме *Caragana korshinskii* встречаются *Cleistogenes songorica*, *Ajania achilleoides*, *Psammochloa villosa* и *Prunus mongolica*. Значительную площадь пески занимают в западной части сомона. Содоминантами здесь являются корневищный злак *Psammochloa villosa* и однолетник *Agriophyllum pungens*. На волнистых равнинах с навейными песками к карагане примешивается *Artemisia xerophytica*. Вопрос синтаксономического положения коржинско-карагановых сообществ остается открытым (Wesche et al., 2005) и требует сбора дополнительных данных как на территории изучаемого сомона, так и в восточных частях Гоби.

Ассоциация *Calligono mongolici*–*Haloxyletum ammodendronis* Hilbig (1987) 1990 (табл. 2: 11-18). Диагностические виды: *Haloxylon ammodendron* и *Calligonum mongolicum*. На территории сомона ассоциация распространена на высотах 1000-1497 м н.у.м. БС по опесчаненным краям солончаков, широким межсопочным долинам с навейными песками, а также в широких сайрах, покрытых песками разной толщины. Чистые заросли саксаула *H. ammodendron* или саксаульники с участием джугзуга *C. mongolicum* распространены на песчаных наносах в котловине Баянзаг и Талын Гуний элс. Высокорослые саксаулы встречаются в западной части сомона в котловине у южного подножия гор. Арц Богд. Местообитания саксауловых сообществ характеризуются преобладанием оголенной песчаной поверхности – 80-95%, щебенность составляет 5-10%. Общее проективное покрытие – 14-32%. Доминант – *H. ammodendron* меняет свою жизненную форму от дерева до низкорослого кустарника в зависимости от местообитания (Казанцева, 2009). На жизненную форму вида также оказывает влияние выпас (von Wehrden et al., 2009). Растение хорошо поедается козами и верблюдами. Кроме того, саксаул широко используется в качестве топливной древесины, что является основной причиной того, что настоящие леса редки, а встречаются преимущественно небольшие кустарниковые особи (Wesche et al., 2005). Проективное покрытие саксаула – 10-20%. Кроме того, обильны *Agriophyllum pungens* и *Psammochloa villosa*. Из других кустарников заметное участие имеют селитрянки *Nitraria sibirica* и парнолистник *Zygophyllum xanthoxylum*.

На дне котловины Баянзаг на палево-бурых солонцевато-солончаковатых почвах содоминантами в саксаульниках являются солеустойчивые полукустарнички *Reaumuria songarica* и *Salsola passerina*, которые являются диагностическими видами **субассоциации *Reaumuria songarica*** ассоциации *Calligono mongolici*–*Haloxyletum ammodendronis* (табл. 2: 14-18). Оголенная поверхность песка здесь составляет 60-90%, щебенность – 5-30%. Общее проективное покрытие – 17-34%. Покрытие саксаула – 7-15%.

Сообщества *Psammochloa villosa* (табл. 2: 37-38). На территории сомона Булган это растение образует почти чистые заросли на песчаных наносах территории бригад Дэн и Дал, а также в урочище Баянзаг и у подножья гор. Тэвш. Песчаная поверхность между основаниями растений составляет 95-99%, а щебень на поверхности почти отсутствует (1-3%). Общее проективное покрытие составляет не более 24%. Доминант *Psammochloa villosa* формирует 8-14% покрытия. Это корневищный злак, типичный псаммофит, гибкие побеги которого выдерживают постоянное движение песка. Вид размножается семенами и подземными длинными корневищами, благодаря чему песчаные наносы хорошо закрепляются. В сложении растительности также участвуют *Haloxylon ammodendron*, *Agriophyllum pungens* и *Oxytropis aciphylla*. *P. villosa* является характерным видом развеваемых песчаных массивов на севере Монголии, растительность которых относится к классу

Brometea korotkyi Hilbig et Koroljuk 2000. Однако ни один из характерных видов *B. korotkyi* (*Bromus pumPELLIANUS* (= *Bromopsis korotkiji*), *CorethroDendron fruticosum*, *Leymus racemosus* и др.) не встречается в Южногобийском аймаке (Wesche et al., 2005). В связи с этим положение сообществ *P. villosa* остается не ясным.

Таксономическое разнообразие высших сосудистых растений песчаных массивов Северной Гоби. Флора песчаных массивов сомона Булган Южногобийского аймака составляет 108 видов, 73 рода и 28 семейств, что немногим превышает их количество, отмеченное на экологическом профиле пустынно-степного стационара СРМКБЭ (Казанцева, 2009). Наиболее разнообразно представлены роды *Artemisia* (6), *Allium* (4), *Ephedra* (3), *Stipa* (3), *Salsola* (3), *Astragalus* (3), *Caragana* (3) и *Zygophyllum* (3). По количеству видов преобладают семейства *Asteraceae* (20), *Amaranthaceae* (16), *Poaceae* (13) и *Fabaceae* (8). В семействах *Lamiaceae*, *Alliaceae*, *Polygonaceae*, *Brassicaceae*, *Zygophyllaceae*, *Ephedraceae*, *Cyperaceae*, *Iridaceae*, *Caryophyllaceae*, *Rosaceae*, *Euphorbiaceae*, *Plumbaginaceae*, *Convolvulaceae* и *Boraginaceae* представлено по 2-5 вида. По 1 виду отмечено в семействах *Asparagaceae*, *Orobanchaceae*, *Tetradiclidaceae*, *Nitrariaceae*, *Rutaceae*, *Tamaricaceae*, *Apiaceae*, *Aprocynaceae*, *Verbenaceae* и *Papaveraceae*. В целом видовая структура родов и семейств отражает специфику флоры равнинной части сомона Булган (Санчир, 1980) и экологического профиля (Казанцева, 2009).

Эколого-фитоценоотические группы видов и жизненные формы. В растительности песчаных массивов преобладают виды пустынно-степной группы (*Allium mongolicum*, *A. polyrhizum*, *Artemisia xerophytica*, *Stipa glareosa*, *S. tianschanica* и др.), составляющие 57%. Степные виды (*Carex duriuscula*, *Caragana pugnata*, *Haplophyllum dauricum* и др.) формируют 15% флоры, пустынные (*Ephedra przewalskii*, *Haloxylon ammodendron*, *Krascheninnikovia ceratoides* и др.) – 13%, на степно-пустынные виды (*Agriophyllum pungens*, *Rheum nanum*, *Corispermum mongolicum* и др.) приходится 8%, на горно-степные (*Alyssum lenense*, *Caryopteris mongolica*, *Silene jeniseensis* и др.) – 5%. К повсеместно распространенным относятся 2 вида – *Chenopodium album* и *Setaria viridis*.

По участию экологических групп во флоре песчаных массивов преобладают ксерофиты – 55%. Ксеропетрофиты составляют 12%, мезоксерофиты и галофиты – по 8%. К собственно псаммофитам относятся 17% видов. Из них облигатными псаммофитами являются *Caragana korshinskii*, *Atraphaxis pungens*, *Psammochloa villosa*, *Carex stenophylla* subsp. *stenophylloides*, *Agriophyllum pungens*, *Corispermum mongolicum*, *Aristida adscensionis*, *Iris tenuifolia*.

В структуре жизненных форм в сообществах преобладают травы, в т.ч. на поликарпические травы приходится 43%, а на монокарпические – 27%. До 30% флоры представлено деревянистыми видами.

Выводы

Синтаксономическое разнообразие растительности песчаных массивов Северной Гоби представлено одним классом, тремя порядками, тремя союзами и шестью ассоциациями.

Всего в изученных сообществах песков зарегистрировано 108 видов из 73 родов и 28 семейств. Среди представленных в сообществах семейств самыми многочисленными являются *Asteraceae*, *Amaranthaceae*, *Poaceae* и *Fabaceae*. Преобладание этих четырех семейств во флоре сомона Булган отмечалось Ч. Санчиром (1980) и Т.И. Казанцевой (2009). Это показывает, что флористические особенности песчаных растительных сообществ в целом схожи с флористическими особенностями данного пустынно-степного района в пределах сомона Булган.

В спектре жизненных форм растений песчаных сообществ преобладают многолетние и одно-, двулетние травы, хотя по участию в структуре растительных сообществ главенствующая фитоценоотическая роль принадлежит больше всего древесным и полудревесным растениям. Исключение составляет многолетний длиннокорневищный злак *Psammochloa villosa*.

Доминирующие виды растительности песчаных массивов (*Krascheninnikovia ceratoides*, *Caragana korshinskii*, *Haloxylon ammodendron*, *Psammochloa villosa*, *Nitraria sibirica*, *Brachanthemum gobicum* и др.) являются естественными закрепителями песка. В то же время эти виды в большинстве своем являются хорошо поедаемым кормом для домашнего скота. Следовательно, выпас на таких местообитаниях должен строго регулироваться. Растения песков разных природных зон Монголии, особенно пустынной зоны, в дальнейшем должны подлежать детальному изучению в связи с необходимостью их использования в целях фитомелиорации разрушенных экосистем. Как отмечал

В.А. Обручев (1951), самым надежным способом фитомелиорации песков является использование аборигенных видов растений, которые длительное время адаптированы к наихудшим условиям произрастания.

Финансирование. Исследование выполнено в рамках темы 3.1.1. «Оценка современного состояния и функционирования основных типов экосистем на основе изучения долговременных структурных изменений, их классификация и картографирование» Научной программы деятельности Совместной Российско-Монгольской комплексной биологической экспедиции РАН и АНМ (СРМКБЭ) и в рамках государственного задания ИПЭЭ РАН по теме «Историческая экология и биогеоценология» (FFER-2021-0008).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Востокова Е.А., Гунин П.Д., Бажга С.Н., Прищепина А.В., Данжалова Е.В., Хадбаатар С.* 2007. Особенности экосистем песчаных массивов Бурятии и Монголии (на примере меридиональной трансекты) // Экосистемы Внутренней Азии: вопросы исследования и охраны. М.: Россельхозакадемия. С. 125-134.
- Гунин П.Д.* 2022. Экология процессов опустынивания аридных экосистем. М., Ярославль: Филигрань. 331 с.
- Казанцева Т.И.* 2009. Продуктивность зональных растительных сообществ степей и пустынь Гобийской части Монголии. М.: Россельхозакадемия. 336 с.
- Лавренко Е.М.* 1978. О растительности степей и пустынь МНР // Проблемы освоения пустынь. № 1. С. 3-19.
- Мурзаев Э.М.* 1947. Пески Монгольской Народной Республики // Известия Всесоюзного географического общества. Т. 79. Вып. 1. С. 83-87.
- Обручев В.А.* 1951. Избранные работы по географии Азии. Т. 2. М.: Географгиз. 446 с.
- Победимова Е.Г.* 1933. Рекогносцировочные ботанические исследования в Юго-Восточной Монголии // Труды Монгольской комиссии АН СССР. № 9. 66 с.
- Победимова Е.Г.* 1935. Растительность центральной части Монгольского Алтая // Труды Монгольской комиссии АН СССР. № 19. 67 с.
- Полынов Б.Б., Крашенинников И.М.* 1926. Физико-географические и почвенно-ботанические исследования в области бассейна р. Убер-Джаргаланте и верховий р. Ара-Джаргаланте // Северная Монголия. Вып. 1. С. 85-160.
- Рачковская Е.И.* 1993. Растительность гобийских пустынь Монголии. СПб.: Наука. 134 с.
- Санчир Ч.* 1980. Высшие сосудистые растения // Пустынные степи и северные пустыни МНР. Ч. 1. Л.: Наука. С. 45-49.
- Селиванов Е.И.* 1969. Эоловые пески Монголии и их происхождение // Вестник МГУ. № 5. С. 75-83.
- Фитоэкологические исследования в Южной Гоби. 1993. Алматы: Гылым. 164 с.
- Юнатов А.А.* 1950. Основные черты растительного покрова Монгольской Народной Республики // Труды Монгольской комиссии АН СССР. Вып. 39. 223 с.
- Юнатов А.А.* 1974. Пустынные степи Северной Гоби в МНР. Л.: Наука. 132 с.
- Баасан Т.* 2003. Монгол орны элс. Улаанбаатар: УИХ-ын Тамгын газрын хэвлэх үйлдвэр. 350 х. [*Баасан Т.* 2003. Пески Монголии. Улан-Батор: Изд-во Пресс-службы Государственного Хурала. 350 с. (на монг. яз.)].
- Баясгалан Д.* 2007. Төв Монголын элсэн хуримтлалын ургамалжилт, ургамлын аймаг // ШУА-ийн мэдээ. № 2. Х. 55-72. [*Баясгалан Д.* 2007. Флора и растительность песчаных массивов Центральной Монголии // Известия Академии наук. № 2. С. 55-72. (на монг. яз.)].
- Буян-Орших Х.* 1976. Элсний ургамал нөмрөг // Шинжлэх ухаан Амьдрал сэтгүүл. № 5. Х. 25-26. [*Буян-Орших Х.* 1976. Растительный покров песков // Наука и жизнь № 5. С. 25-26. (на монг. яз.)].
- Буян-Орших Х.* 1981. Их нууруудын хотгорын элсний ургамлын аймаг, ургамалжилт // БНМАУ-ын ургамлын аймаг, ургамалжилтын судалгаа дэд боть Х. 2. Улаанбаатар. Х. 7-163. [*Буян-Орших Х.* 1981. Флора и растительность песчаных массивов Котловины Больших Озер // Исследование флоры и растительности МНР. Т. 2. Улан-Батор. С. 7-163. (на монг. яз.)].
- Гал Ж.* 1970. Элсний ургамлын генезис судалгааны асуудалд // Биологийн хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний бүтээл. № 4. Х. 75-78. [*Гал Ж.* 1970. К вопросу о генезисе растений песков // Журнал Биологического института. № 4. С. 75-78. (на монг. яз.)].
- Гал Ж.* 1973. Сухайн довын үүсэл, эвдрэлтэй холбогдсон зарим ажиглалт // Биологийн хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний бүтээл. № 7. Х. 85-89. [*Гал Ж.* 1973. Некоторые наблюдения связанные с образованием бугров вокруг Tamarix sp. и их разрушением // Журнал Биологического института. № 7. С. 85-89. (на монг. яз.)].
- Даш Д.* 2015. Монгол орны ландшафт-экологийн асуудлууд. Улаанбаатар: Мунхийн усэг. 472 х. [*Даш Д.* 2015. Ландшафтно-экологические проблемы Монголии. Улан-Батор: Мунхийн усэг. 472 с. (на монг. яз.)].
- Доржготов Д.* 2003. Монгол орны хөрс. Улаанбаатар: Адмон принтинг. 288 х. [*Доржготов Д.* 2003. Почвы

- Монголи. Улан-Батор: Адмон принтинг. 288 с. (на монг. яз.).
- Хауленбек А.* 2019. Өмнөговь аймгийн цөлжилт, элсжилтийн судалгааны тайлан. Улаанбаатар: ШУА-ийн Газарзүй, геоэкологийн хүрээлэн. 220 х. [*Хауленбек А.* 2019. Отчет по определению процесса опесчанности Южногобийского аймака. Улан-Батор: Институт Географии и Геоэкологии АНМ. 220 с. (на монг. яз.)].
- Энх-Амгалан А.* 2008. Өмнөговь аймгийн нийгэм, эдийн засаг, байгаль орчны суурь судалгаа. Улаанбаатар: Мунхийн усэг. 590 х. [*Энх-Амгалан А.* 2008. Социально-экономические и экологические фундаментальные исследования Южногобийского аймака. Улан-Батор: Мунхийн усэг. 590 с. (на монг. яз.)].
- Global Biodiversity Information Facility. 2024 [Электронный ресурс <https://www.gbif.org> (дата обращения 15.10.2023)].
- Hilbig W.* 1995. The Vegetation of Mongolia. Amsterdam: SPB Acad. Publ. 253 p.
- Von Wehrden H., Hilbig W., Wesche K.* 2006. Plant Communities of the Mongolian Transaltay Gobi // Feddes Repertorium. Vol. 117. No. 7-8. P. 526-570.
- Von Wehrden H., Wesche K., Miehe G.* 2009. Plant Communities of the Southern Mongolian Gobi // Phytocoenologia. Vol. 39. No. 3. P. 331-376
- Wesche K., Miehe S., Miehe G.* 2005. Plant Communities of the Gobi Gurvan Sayhan National Park (South Gobi Aymak, Mongolia) // Candollea. Vol. 60. No. 1. P. 149-205.