

**ЭКОЛОГО-ФИТОЦЕНОТИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА
ФОРМАЦИИ *HALOCNEMETA STROBILACEI* НА ПРИКАСПИЙСКОЙ НИЗМЕННОСТИ**

© 2022 г. И.А. Горяев, И.Н. Сафронова

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН
Россия, 197376, г. Санкт-Петербург, ул. профессора Попова, д. 2
E-mail: gorjaev.arслан@yandex.ru, irasafronova@yandex.ru

Поступила в редакцию 28.04.2022. После доработки 28.05.2022. Принята к публикации 01.07.2022.

Halocnemeta strobilacei на Прикаспийской низменности в пределах Европейской России представлена 4 классами ассоциаций и 14 ассоциациями. Сарсазановые сообщества отмечены в пустынной и в степной зонах, в которых они отличаются по видовому составу и занимаемой площади. Наиболее распространенными являются ценозы сарсазанового (*Halocnemeta strobilacei pura*) класса ассоциации. Характерны сообщества двух классов ассоциаций: галофитнополукустарничково-сарсазанового (*Halocnemeta strobilacei halosuffruticulosa*) и однолетничково-сарсазанового (*Halocnemeta strobilacei annuae*). Редко встречаются сообщества еще одного класса ассоциаций – злаково-сарсазанового (*Halocnemeta strobilacei graminosa*). Монодоминантные сарсазанники приурочены к почвам с высоким содержанием ионов хлора (Cl⁻). В почвах под бидоминантными ценозами, кроме ионов хлора (Cl⁻), высокое содержание имеют ионы натрия (Na⁺) и ионы сульфата (SO₄²⁻).

Ключевые слова: сообщества *Halocnemeta strobilacei*, полукустарнички, однолетники, классификационная схема, Прикаспийская низменность.

DOI: 10.24412/1993-3916-2022-4-83-90

EDN: KHCHJE

Сообщества сарсазановой (*Halocnemeta strobilacei*) формации широко распространены в Прикаспийско-Туранских пустынях на солончаках с количеством солей выше 1.5-2% (Акжигитова, 1982; Сафронова, 2001). Большие площади сарсазанники занимают в пустынной зоне восточнее Каспийского моря, а к западу от Каспийского моря их значительно меньше (Борликов и др., 2009).

Краткая характеристика сарсазановых ценозов, распространенных на Прикаспийской низменности в междуречье Волга–Урал, дана Ф.Я. Левиной (1964). О сарсазанниках западнее р. Волги сведения до настоящего времени в литературе отсутствуют, хотя сарсазан (*Halocnemum strobilaceum*) упоминается в ряде флористических и ценопопуляционных работ (Nilhan et al., 2008; Xiao-Xia et al., 2008; Лысенко, Митрошенкова, 2011; Зенкина, Сагалаев, 2012; Голуб, Юрицына, 2013; Бананова, Лазарева, 2014; Зенкина, 2015; Бакташева и др., 2017).

Проводя полевые исследования на Прикаспийской низменности в пределах Европейской России в 2015-2021 гг., мы получили данные о ценофитическом разнообразии, структуре, экологических особенностях и закономерностях распространения сообществ формации *Halocnemeta strobilacei* на этой территории. Рельеф региона исследования – равнинный, с многочисленными лиманами, сорами и депрессиями. Абсолютная высота над уровнем моря изменяется от 50 м на севере до -29 м на юге у Каспийского моря (Атлас ..., 1974). Климат – резко континентальный. По геоботаническому районированию Прикаспийская низменность лежит в пределах степной и пустынной зон (Зоны и типы ..., 1999; Сафронова, Юрковская, 2015). В степной зоне за год выпадает от 200 до 250 мм осадков, в пустынной зоне – 180-200 мм. Среднегодовая температура воздуха составляет +7°C в степной зоне и +10°C в пустынной (Агрометеорологический ..., 2015).

Материалы и методы

Изучение сообществ *Halocnemeta strobilacei* на Прикаспийской низменности проводилось маршрутным и полустационарными методами. Протяженность маршрутов составила более 1500 км.

Выполнено 50 геоботанических описаний с использованием стандартной методики на площадках размером 10 x 10 м² (Ярошенко, 1961; Быков, 1967; Полевая геоботаника, 1972; Воронов, 1973; рис. 1). Описание включает в себя общую характеристику местообитания, общее проективное покрытие в процентах, проективное покрытие в процентах и обилие по Друде для каждого вида, а также фенофазу и высоту растения.

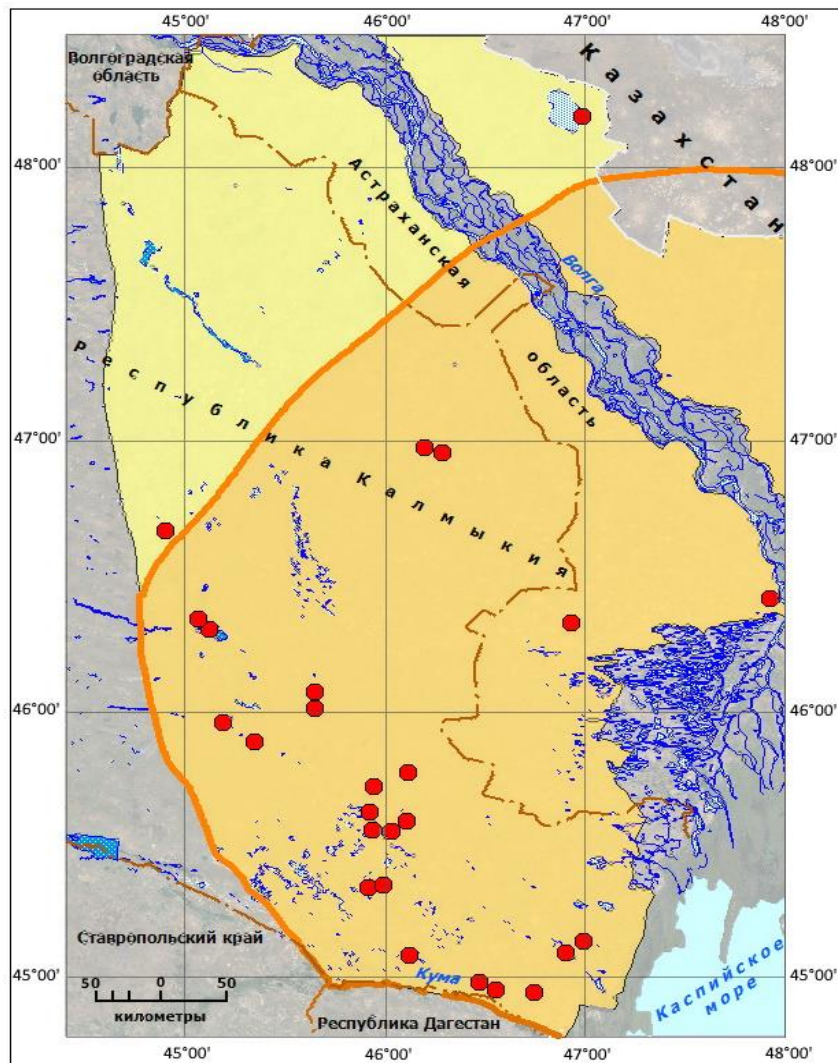


Рис. Распространение сарсазанников (*Halocnemeta strobilacei*) в районе исследования. Условные обозначения: ● – сообщества *Halocnemeta strobilacei*, □ – степная зона, □ – пустынная зона, — — — — — граница пустынной и степной зон

В ходе анализа геоботанических описаний проведена эколого-фитоценотическая доминантно-детерминантная классификация сарсазановых (*Halocnemeta strobilacei*) сообществ (Александрова, 1969). При создании иерархической системы классификации использованы следующие таксономические единицы: формация, класс ассоциаций, ассоциация (Шенников, 1938; Лавренко, 1982; Исаченко, Рачковская, 1961; Ниценко, 1966). Формация объединяет ассоциации, в которых господствующий ярус сложен одним и тем же доминирующим видом. Класс ассоциаций объединяет ассоциации с одинаковым составом доминант и принадлежащих к одной жизненной форме содоминант. Ассоциация представляет собой совокупность сообществ с одинаковым составом доминант, содоминант и характерных видов, сходные по синузальной структуре и приуроченности к определенным экологическим условиям.

Встречаемость каждого вида растения в формации определена по шкале константности.

Она выражается по пятибалльной системе: V – 81-100%, IV – 61-80%, III – 41-60%, II – 21-40%, I – 0-20% (Нешатаев, 1987). Картограмма района исследования выполнена в программе MapInfo Professional 15.0 (Уланова и др., 2019).

При камеральной обработке описаний использованы данные по общей сумме солей, ионов хлора (Cl⁻), натрия (Na⁺), сульфата (SO₄²⁻) в почвах (мг/экв.) из 16 почвенных образцов, взятых под сообществами *Halocnemum strobilaceum* на глубине 30 см в корнеобитаемом слое. Почвенные образцы обработаны методом химического состава водной вытяжки в Агрохимической лаборатории в Калмыцком филиале ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А. Н. Костякова» (г. Элиста).

Названия ассоциаций приведены по проекту Всероссийского кодекса фитоценологической номенклатуры. Названия видов растений даны по С. К. Черепанову (1995), в отдельных случаях – по «Флоре Нижнего Поволжья» (*Neocaspija foliosa*, *Pyankovia brachiata*; Нешатаев, 2001; Флора ..., 2018).

Результаты и обсуждение

Закономерности распространения сарсазанников и их классификация. *Halocnemum strobilaceum* Pall. Vieb. является пустынным гипергалофитным суккулентным стержнекорневым полукустарничком, образующим куртины до 1.5 м в диаметре (фото). Ареал вида – Сахаро-Гобийский (Лавренко, 1962). Он протянулся от северного побережья Африки до Алашаньской Гоби.



Фото. Сарсазанник по днищу сора (фото И.А. Горяева).

На Прикаспийской низменности сарсазанники (*Halocnemeta strobilacei*) отмечены на солончаках как в пустынной, так и в степной зоне (Сафронова, 2018). В пустынной зоне сарсазановые сообщества встречаются по днищам соров, засоленных озер, на приморской равнине – по побережью Каспийского моря. В степной зоне обширные сарсазанники занимают окраинные части днищ озера Баскунчак и озера Эльтон.

Мы провели эколого-фитоценологическую классификацию сообществ формации *Halocnemeta strobilacei*, распространенных на Прикаспийской низменности в пределах Европейской России. Выделено 4 класса ассоциаций и 14 ассоциаций (табл. 1).

Сарсазановый ***Halocnemeta strobilacei pura*** класс ассоциаций включает одну ассоциацию – *Halocnemum strobilacei*. Сообщества ассоциации являются монодоминантными. Общее проективное покрытие в них – 5-10%. В ценозах принимают участие от 1 до 3 видов высших сосудистых растений: *Climacoptera crassa*, *Salicornia perennans*, *Suaeda salsa*.

Класс ассоциаций галофитнополукустарничково-сарсазановый ***Halocnemeta strobilacei halosuffruticulosa*** включает 6 ассоциаций. Общее проективное покрытие в сообществах такое же, как и в монодоминантных ценозах, – 5-10%. Количество видов в одном сообществе – от 2 до 4. Обиониевые сарсазанники (*Halocnemum strobilacei halimionosum verruciferae*) и кермековые

сарсазанники (*Halocnemum strobilacei limoniosum suffruticosi*) встречаются в пустынной и степной зонах. Древовидносолянковые сарсазанники (*Halocnemum strobilacei salsolosum dendroidis*) отмечены только в пустынной зоне. В степной зоне по окраине днища озера Баскунчак и озера Эльтон формируются сантонинопольно-сарсазановые (*Halocnemum strobilacei artemisiosum santonicae*) и биюргуново-сарсазановые (*Halocnemum strobilacei anabasisum salsae*) сообщества (последние находятся здесь на северо-западной границе ареала). В пустынной зоне близ дельты реки Волга и побережья Каспия, также на северо-западной границе ареала, встречаются поташниково-сарсазановые ценозы (*Halocnemum strobilacei kalidiosum foliati*).

Однолетниково-сарсазановый **Halocnemeta strobilacei annuae** класс ассоциаций насчитывает 4 ассоциации. Общее проективное покрытие в два раза выше, чем в полукустарничково-сарсазановых сообществах, и составляет 20-30%. Во влажные годы может увеличиваться до 50%. Количество видов в одном ценозе – 2-7. Наиболее часто встречаются солеросово-сарсазановые (*Halocnemum strobilacei salicorniosum perennantis*), сведово-сарсазановые (*Halocnemum strobilacei suaedosum salsae*) и петросимониево-сарсазановые (*Halocnemum strobilacei petrosimoniosum brachiatae*) сообщества; реже – муртуковые сарсазанники (*Halocnemum strobilacei eremopyrosum orientalis*).

Местами в сарсазанниках в заметном количестве участвуют галофитные злаки и очень характерный для региона эфемероид *Poa bulbosa*. Они объединяются в злаково-сарсазановый **Halocnemeta strobilacei graminosa** класс ассоциаций и включают 3 ассоциации: бескильничиево-сарсазаннутовую (*Halocnemum strobilacei puccinelliosum dolicholepis*), прибрежничиево-сарсазанную (*Halocnemum strobilacei aeluroposum littoralis*) и мятликово-сарсазанную (*Halocnemum strobilacei poosum bulbosa*). Общее проективное покрытие в сообществах 10-50%. В одном сообществе принимают участие до 8 видов.

Распределение ионов солей под сарсазановыми сообществами. Н.И. Акжигитова (1982) отмечала, что по побережью Аральского моря сообщества сарсазанников (*Halocnemeta strobilacei*) связаны с солончаками, характеризующимися хлоридным типом засоления. В подобных условиях, согласно литературным данным, сарсазановые ценозы распространены на Араратской равнине (Барсемян, 1965). Для долины Тургая под сарсазанниками отмечается иной тип засоления – натриево-хлоридный (Викторов, 1959). На Прикаспийской низменности, по результатам наших данных, сарсазанники приурочены не только к хлоридному и натриево-хлоридному, но и к сульфатно-хлоридному типу засолению (табл. 2).

Под монодоминантными сообществами *Halocnemeta strobilacei* на пухлых солончаках общая сумма солей составляет 2.27-3.55%, но может достигать и 9.14%. При понижении грунтовых вод общая сумма солей ниже и колеблется в пределах от 0.04 до 1.5%. В почвах преобладают ионы Cl⁻. Их концентрация варьирует от 1.40 до 4.43%. Концентрация иона Na⁺ меньше и составляет 0.138-2.446%.

Под ценозами с однолетниками (*Halocnemum strobilaceum+Petrosimonia brachiata*, *Halocnemum strobilaceum+Salicornia perennans*, *Halocnemum strobilaceum+Suaeda salsa*, *Halocnemum strobilaceum+Eremopyrum orientale*) общая сумма солей составляет 1.535-4.585%. Как и в монодоминантных сарсазанниках, высока концентрация ионов Cl⁻ (0.63-1.95%) и Na⁺ (0.25-1.24%). Увеличивается роль иона SO₄²⁻ (0.28-1.06%).

Под сообществами с галофитными злаками (*Halocnemum strobilaceum + Puccinellia dolicholepis*) общая сумма солей – 0.67-2.14%. Преобладают ионы Cl⁻, меньшая концентрация у ионов Na⁺ и SO₄²⁻.

Зональные особенности сарсазановых сообществ. Сарсазановые (*Halocnemum strobilacei*) сообщества на Прикаспийской низменности формируются на солончаках в пустынной и в степной зонах. Несмотря на то что экологические условия их существования очень близки, в распределении сарсазанников и в видовом составе сообществ проявляются зональные черты.

В районе исследования только в пустынной зоне встречаются сообщества двух ассоциаций – древовидносолянково-сарсазановой (*Halocnemum strobilacei salsolosum dendroidis*) и поташниково-сарсазановой (*Halocnemum strobilacei kalidiosum foliati*); только в степной зоне также двух ассоциаций – биюргуново-сарсазановой (*Halocnemum strobilacei anabasisum salsae*) и сантонинопольно-сарсазановой (*Halocnemum strobilacei artemisiosum santonicae*).

Сообщества 8 ассоциаций встречаются и в пустынной и в степной зонах, отличаясь в них по видовому составу и площади распространения.

Таблица 1. Классификационная схема сарсазановой (*Halocnemeta strobilacei*) формации на Прикаспийской низменности.

Формация	Класс ассоциаций	Ассоциация
Сарсазановая <i>Halocnemeta strobilacei</i>	Сарсазановый <i>Halocnemeta strobilacei pura</i>	Сарсазановая <i>Halocnematum strobilacei</i>
	Галофитнополукустарничково-сарсазановый <i>Halocnemeta strobilacei halosuffruticulosa</i>	Кермеково-сарсазановая <i>Halocnematum strobilacei limoniosum suffruticosi</i>
		Поташниково-сарсазановая <i>Halocnematum strobilacei kalidiosum foliati</i>
		Древовидносолянково-сарсазановая <i>Halocnematum strobilacei salsosolum dendroidis</i>
		Обионово-сарсазановая <i>Halocnematum strobilacei halimionosum verruciferae</i>
		Биоргуново-сарсазановая <i>Halocnematum strobilacei anabasiolum salsae</i>
		Сантоникопольно-сарсазановая <i>Halocnematum strobilacei artemisiosum santonicae</i>
	Однолетниково-сарсазановый <i>Halocnemeta strobilacei annuae</i>	Петросимониево-сарсазановая <i>Halocnematum strobilacei petrosimoniosum brachiatae</i>
		Солеросово-сарсазановая <i>Halocnematum strobilacei salicorniosum perennantis</i>
		Сведово-сарсазановая <i>Halocnematum strobilacei suaedosum salsae</i>
		Мортуково-сарсазановая <i>Halocnematum strobilacei eremopyrosolum orientalis</i>
	Злаково-сарсазановый <i>Halocnemeta strobilacei graminosa</i>	Бескильничево-сарсазановая <i>Halocnematum strobilacei puccinelliosum dolicholepis</i>
		Прибрежничево-сарсазановая <i>Halocnematum strobilacei aeluroposolum littoralis</i>
		Мятликово-сарсазановая <i>Halocnematum strobilacei poosolum bulbosa</i>

Обиониево-сарсазановые (*Halocnemum strobilaceum*+*Halimione verrucifera*), и бескильницево-сарсазановые (*Halocnemum strobilaceum*+*Puccinellia dolicholepis*) сообщества приурочены преимущественно к степной зоне. В пустынной зоне они отмечены только в ее северной части. Монодоминантные сарсазанники (*Halocnemum strobilaceum*) и кермековые сарсазанники (*Halocnemum strobilaceum*+*Limonium suffruticosum*) наиболее часто встречаются в пустынной зоне.

Таблица 2. Сумма солей под сообществами *Halocnemum strobilaceum* на солончаках Прикаспийской низменности.

№	Растительное сообщество	Сумма солей в %	Cl, мг-экв./%	Na ⁺ , мг-экв./%	SO ₄ ²⁻ , мг-экв./%
Halocnemeta strobilacei pura					
1	<i>Halocnemum strobilaceum</i>	9.14	<u>124</u> 4.43	<u>106</u> 2.45	<u>30</u> 1.44
2	<i>Halocnemum strobilaceum</i>	3.55	<u>61</u> 2.17	<u>49</u> 1.13	<u>0.75</u> 0.04
3	<i>Halocnemum strobilaceum</i>	3.17	<u>56</u> 1.96	<u>34.35</u> 0.79	<u>0.25</u> 0.01
4	<i>Halocnemum strobilaceum</i>	2.74	<u>39.50</u> 1.40	<u>34</u> 0.78	<u>7.25</u> 0.35
5	<i>Halocnemum strobilaceum</i>	2.28	<u>21.40</u> 0.76	<u>29.95</u> 0.69	<u>15</u> 0.72
6	<i>Halocnemum strobilaceum</i>	1.63	<u>27.30</u> 0.97	<u>18.75</u> 0.43	<u>1.25</u> 0.06
7	<i>Halocnemum strobilaceum</i>	1.55	<u>25</u> 0.89	<u>24</u> 0.55	<u>1.25</u> 0.06
8	<i>Halocnemum strobilaceum</i>	1.46	<u>24.70</u> 0.88	<u>17.70</u> 0.41	<u>0.50</u> 0.02
9	<i>Halocnemum strobilaceum</i>	1.37	<u>7.8</u> 0.28	<u>6</u> 0.14	<u>13.75</u> 0.66
10	<i>Halocnemum strobilaceum</i>	0.04	<u>0.10</u> 0.004	<u>0.10</u> 0.002	<u>0.25</u> 0.01
Halocnemeta strobilacei annuae					
11	<i>Halocnemum strobilaceum</i> + <i>Eremopyrum orientale</i>	4.59	<u>55</u> 1.95	<u>53.70</u> 1.23	<u>22</u> 1.06
12	<i>Halocnemum strobilaceum</i> + <i>Salicornia perennans</i>	2.40	<u>30</u> 1.06	<u>21.85</u> 0.50	<u>10.50</u> 0.50
13	<i>Halocnemum strobilaceum</i> + <i>Suaeda salsa</i>	2.36	<u>34.30</u> 1.22	<u>30.80</u> 0.71	<u>5.75</u> 0.28
14	<i>Halocnemum strobilaceum</i> + <i>Petrosimonia brachiata</i>	1.54	<u>17.70</u> 0.63	<u>10.9</u> 0.25	<u>8</u> 0.38
Halocnemeta strobilacei halograminosa					
15	<i>Halocnemum strobilaceum</i> + <i>Puccinellia dolicholepis</i>	2.14	<u>22.70</u> 0.81	<u>18</u> 0.41	<u>12.50</u> 0.60
16	<i>Halocnemum strobilaceum</i> + <i>Puccinellia dolicholepis</i>	0.67	<u>7.80</u> 0.28	<u>8.95</u> 0.21	<u>3</u> 0.14

Солеросово-сарсазановые (*Halocnemum strobilaceum*+*Salicornia perennans*), сведово-сарсазановые (*Halocnemum strobilaceum*+*Suaeda salsa*) и петросимониево-сарсазановые (*Halocnemum strobilaceum*+*Petrosimonia brachiata*) тоже распространены в основном в пустынной зоне на

приморской равнине Каспийского моря. В степной зоне они формируются редко.

В сообществах формации *Halocnemeta strobilacei* принимает участие 41 вид высших сосудистых растений. Из них 34 вида встречаются в сообществах в пустынной и степной зоне. Из полукустарничков для сарсазанников в обеих зонах характерны *Frankenia hirsuta*, *Halimione verrucifera*, *Limonium suffruticosum* и *Atriplex cana*. Однолетники представлены *Petrosimonia brachiata*, *Petrosimonia oppositifolia*, *Salicornia perennans*, *Suaeda salsa*, *Eremopyrum triticeum* и другими. Среди злаков отмечены *Aeluropus littoralis*, *Poa bulbosa* и *Puccinellia dolicholepis*.

Только в ценозах пустынной зоны участвуют 7 видов: полукустарнички *Kalidium foliatum*, *Salsola dendroides* и однолетники *Climacoptera crassa*, *Frankenia pulverulenta*, *Neocaspia foliosa*, *Pyankovia brachiata*, *Suaeda acuminata*. Только в сообществах степной зоны отмечен один полукустарничек *Artemisia santonica*.

Наиболее часто встречающимся в сообществах видом является полукустарничек *Limonium suffruticosum* (III-V). Он принимает участие во всех полукустарничково-сарсазановых ценозах. Другие полукустарнички в сарсазанниках отмечаются изредка (I). Высокой встречаемостью (III-V) характеризуются такие однолетние солянки, как *Petrosimonia oppositifolia*, *Petrosimonia brachiata*, *Suaeda salsa* и *Salicornia perennans*. Реже принимает участие *Climacoptera crassa* (II-III). В злаковых сарсазанниках обычен *Puccinellia dolicholepis* (V), который иногда входит в состав однолетних сарсазанников (I).

Выводы

По данным наших исследований, сарсазанники (*Halocnemeta strobilacei*) на Прикаспийской низменности в пределах Европейской России встречаются преимущественно в пустынной зоне на соловых солончаках и на засоленной приморской равнине Каспийского моря. В степной зоне Прикаспия редки, но занимают большие площади во впадинах с солеными озерами Баскунчак и Эльтон.

Формация состоит из 4 классов ассоциаций и 14 ассоциаций. Наиболее часто по всей территории исследования встречаются сообщества монодоминантной сарсазановой ассоциации. Реже отмечены галофитнополукустарничково-сарсазановые и однолетниково-сарсазановые ассоциации. Только для пустынной зоны характерны древовидносолянково-сарсазановая и поташниково-сарсазановая ассоциации. Общий видовой состав формации включает 41 вид высших сосудистых растений. Из них полукустарничков – 7, одно-двулетников – 31 (солянок – 8), злаков – 3.

Ценозообразующую роль в сообществах формации, кроме самого сарсазана, играют облигатные гипергалофитные полукустарнички (*Limonium suffruticosum*, *Halimione verrucifera*, *Kalidium foliatum*, *Salsola dendroides*), однолетники (*Petrosimonia oppositifolia*, *Suaeda salsa*, *Climacoptera crassa*, *Petrosimonia brachiata*) и злаки (*Puccinellia dolicholepis*).

Монодоминантные сарсазанники (*Halocnemum strobilaceum*) приурочены к солончакам с высокой концентрацией ионов хлора (Cl⁻). В почвах под бидоминантными ценозами доминирует не только ион хлора (Cl⁻), высокие значения имеют ионы натрия (Na⁺) и сульфата (SO₄²⁻).

Финансирование. Работа выполнена по плановой теме лаборатории Общей геоботаники БИН РАН «Растительность Европейской России и Северной Азии: разнообразие, динамика, принципы организации» № 121032500047-1 и по договору НИР №1/71 от 30.04.2021 БИН РАН с Всемирным фондом дикой природы «Оценка местообитаний сайгака Северо-Западного Прикаспия».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Агрометеорологический обзор по Республике Калмыкия за 2014-2015 сельскохозяйственный год. 2015. Элиста: Калмыцкий республиканский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды – филиал ФГБУ «Северо-Кавказское УГМС». 8 с.
- Акжигитова Н.И. 1982. Галофильная растительность Средней Азии и ее индикаторные свойства. Ташкент: Издательство Фан. 177 с.
- Александрова В.Д. 1969. Классификация растительности. Ленинград: Наука. 275 с.
- Атлас Калмыцкой АССР. 1974 / Ред. С.Н. Сердитов. М.: ГУГК. 32 с.
- Бакташева Н.М., Хулхачеев А.С., Хазыкова Н.Б. 2017. Анализ видового состава семейства маревых (*Chenopodiaceae* Vent.) флоры Калмыкии // Естественные науки. № 4 (61). С. 22-27.
- Бананова В.А., Лазарева В.Г. 2014. Атлас растений Северо-Западного Прикаспия. Элиста: Издательство

- Калмыцкого университета. 267 с.
- Барсегян А.М. 1965. Солянковая и солончачовая растительность Араратской равнины // Труды Ботанического института Армянского филиала АН СССР. № 15. С. 5-65.
- Борликов Г.М., Бакинова Т.И., Зеленская Е.А. 2009. Почвенно-земельные ресурсы аридных территорий. Состояние, использование, оценка. Элиста: Издательство Калмыцкого университета. 200 с.
- Быков Б.А. 1967. Геоботаническая терминология. Институт ботаники АН Каз. ССР. Алма-Ата: Наука. 167 с.
- Викторов С.В. 1959. Растительные сообщества – индикаторы грунтовых вод на лугах долины Тургая // Вестник МГУ. Серия биолого-почвенная. № 2. С. 67-83.
- Воронов А.Г. 1973. Геоботаника. М.: Высшая школа. 384 с.
- Голуб В.Б., Юрицына Н.А. 2013. Сообщества многолетних суккулентов в Северном Прикаспии // Растительность России. № 22. С. 21-28.
- Зенкина Т.Е. 2015. Некоторые особенности пространственной структуры ценопопуляций *Halocnemum strobilaceum* (Pall.) Vieb. на нарушенных территориях Черноземельского района Республики Калмыкия // Научный альманах. Т. 12. № 14. С. 417-421.
- Зенкина Т.Е., Сагалаев В.А. 2012. Пространственная и демографическая структура ценопопуляций сарсазана шишковатого (*Halocnemum strobilaceum* (Pall.) Vieb., *Chenopodiaceae*) в Республике Калмыкия // Вестник ВолГУ. Т. 11. № 1. С. 10-17.
- Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных территорий для высших учебных заведений. 1999. Карта. М. 1:8000000 / Ред. Г.Н. Огуреева. М.: Экор. 2 л.
- Исаченко Т.И., Рачковская Е.И. 1961. Основные зональные типы степей Северного Казахстана // Труды БИН АН СССР. Сер. 3: Геоботаника. Вып. 13. С. 133-397.
- Лавренко Е.М. 1962. Основные черты ботанической географии пустынь Евразии и Северной Африки. М.-Л.: Издательство АН СССР. 170 с.
- Лавренко Е.М. 1982. Растительные сообщества и их классификация // Ботанический журнал. Т. 67. № 5. С. 572-580.
- Левина Ф.Я. 1964. Растительность полупустынь Северного Прикаспия и ее кормовое значение. М.-Л.: Наука. 327 с.
- Лысенко Т.М., Митрошенкова А.Е. 2011. Растительность засоленных гидроморфных экотопов озера Эльтон и Баскунчак (Волгоградская и Астраханская области) // Известия Самарского научного центра РАН. Т. 13. № 1. С. 863-870.
- Нешатаев Ю.Н. 1987. Методы анализа геоботанических материалов. Ленинград: Издательство Ленинградского университета. 192 с.
- Нешатаев Ю.Н. 2001. Проект Всероссийского кодекса фитоценологической номенклатуры // Растительность России. № 1. С. 62-70.
- Ниценко А.А. 1966. О критериях выделения растительных ассоциаций // Ботанический журнал Т. 51. № 8. С. 1085-1094.
- Полевая геоботаника. 1972 / Ред. Е.М. Лавренко, А.А. Корчагин. Т. 4. М.-Л.: Наука. 336 с.
- Сафронова И.Н. 2001. О Прикаспийской подпровинции Сахаро-Гобийской пустынной области // Ботанический журнал. Т. 87. № 3. С. 57-62.
- Сафронова И.Н. 2018. О полукустарничковом подтипе степного типа растительности // Труды XIV съезда Русского ботанического общества и конференции «Ботаника в современном мире». Т. 2. С. 129-131.
- Сафронова И.Н., Юрковская Т.К. 2015. Зональные закономерности растительного покрова равнин Европейской России и их отображение на карте // Ботанический журнал. Т. 100. № 11. С. 1121-1141.
- Уланова С.С., Чемидов М.М., Кондышев О.Ю., Никитенко Е.В., Маиштыков К.В., Федорова Н.Л., Горяев И.А. 2019. Геоинформационные системы в региональных исследованиях: теория, методология, практика (на материалах Республики Калмыкия). Элиста: Издательство ИКИАТ. 168 с.
- Флора Нижнего Поволжья. 2018. Т. 2. М.: Товарищество научных изданий КМК. 1083 с.
- Черепанов С.К. 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб: Мир и семья. 495 с.
- Шенников А.П. 1938. Луговая растительность СССР // Растительность СССР. М.-Л.: Издательство Академии наук СССР. Т. 1. С. 429-637.
- Ярошенко П.Д. 1961. Геоботаника. М.-Л.: Издательство Академии наук СССР. 474 с.
- Nilhan Tug Gul, Yaprak Ahmet Emre, Ketenoglu Osman. 2008. Soil Determinants for Distribution of *Halocnemum strobilaceum* Vieb. (*Chenopodiaceae*) Around Lake Tuz, Turkey // Pakistan Journal of Biological Science. Vol. 11. No. 14. Pp. 565-570.
- Xiao-Xia Qu, Zhen-Ying Huang, Jerry M. Baskin, Carol C. Baskin. 2008. Effect of Temperature, Light and Salinity on Seed Germination and Radicle Growth of the Geographically Widespread Halophyte Shrub *Halocnemum strobilaceum* // Annals of Botany. Vol. 101. Pp. 293-299.