

СООБЩЕНИЯ

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ГАЛОФИТНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ
НА ПРИКАСПИЙСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

© 2019 г. И. А. Горяев

*Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН
ул. проф. Попова, 2, 197376, Санкт-Петербург, Россия**e-mail: goriaev.arslan@yandex.ru*

Поступила в редакцию 22.05.2019 г.

После доработки 26.06.2019 г.

Принята к публикации 02.07.2019 г.

Галофитная растительность занимает довольно большие площади на Прикаспийской низменности в пределах Калмыкии. В ее распространении прослеживаются зональные изменения, которые проявляются как в формационном составе, так и в видовом составе сообществ разных формаций. В степной зоне обычны сообщества формаций полукустарничковых галофитных полыней (*Artemisia pauciflora*, *Artemisia santonica*). Немного реже встречаются сообщества полукустарничка *Camphorosma monspeliaca* и корневищного злака *Leymus ramosus*. В пустынной зоне сосредоточены формации гипергалофитных полукустарничков (*Halocnemum strobilaceum*, *Salsola dendroides*) и однолетних солянок (*Petrosimonia oppositifolia*, *Salicornia perennans*, *Suaeda salsa*). Всего насчитывается 21 формация, из которых 12 редких, так как находятся на западной границе своих ареалов или редко образуют самостоятельные сообщества. В статье приводится классификационная схема, которая состоит из 9 формаций, 36 классов ассоциаций и 12 редких формаций.

Ключевые слова: эугалофиты, гипергалофиты, фитоценотическое разнообразие, Прикаспийская низменность, Калмыкия

DOI: 10.1134/S0006813619070044

Галофитная растительность, приуроченная к солонцам и солончакам, характерна для Прикаспийской низменности в пределах степной и пустынной зон. Сообщества галофитов образуют комплексы и сочетания с лерхопопынно-тырсиковыми (*Stipa sareptana*-*Artemisia lerchiana*), лерхопопынно-ковылковыми (*Stipa lessingiana*-*Artemisia lerchiana*), австрийскопопынно-типчаковыми (*Festuca valesiaca*-*Artemisia austriaca*) степями и лерхопопынными (*Artemisia lerchiana*) пустынями (Levina, 1964; Nikol'skaya, 1985; Zony..., 1999; Safronova, 2002a,b, 2005, 2010, 2018; Lysenko, 2012, 2016; Yuritsina, 2014; Safronova, Yurkovskaya, 2015 и др.).

ФОРМАЦИОННЫЙ СОСТАВ
ГАЛОФИТНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ КАЛМЫКИИ

Мы изучали галофитную растительность в пределах Калмыкии, так как до настоящего времени фитоценоческому разнообразию и закономерностям ее распространения в этом регионе не уделялось специального внимания. Облигатные галофиты в Калмыкии представлены разными жизненными формами. Преобладают полукустар-

Таблица 1. Широко распространенные формации галофитов в Калмыкии и их зональная приуроченность**Table 1.** Widespread formations of halophytes in Kalmykia and their zonal distribution

№	Формация Formation	На солонцах On solonetz	На солончаковых солонцах On saline solonetz	На солончаках On solonchaks	Степная зона Steppe zone	Пустынная зона Desert zone
1	<i>Camphorosmeta monspeliaca</i>	+	–	–	+	+
2	<i>Leymeta ramosi</i>	+	+	–	+	+
3	<i>Petrosimonieta oppositifoliae</i>	+	+	+	+	+
4	<i>Salsoleta dendroidis</i>	–	+	+	–	+
5	<i>Halocnemeta strobilacei</i>	–	–	+	–	+
6	<i>Salicornieta perennantis</i>	–	–	+	+	+
7	<i>Suaedeta salsae</i>	–	–	+	+	+

Таблица 2. Редкие формации галофитов в Калмыкии и их зональная приуроченность**Table 2.** Rare formations of halophytes in Kalmykia and their zonal distribution

№	Формация Formation	На солонцах On solonetz	На солончаковых солонцах On saline solonetz	На солончаках On solonchaks	Степная зона Steppe zone	Пустынная зона Desert zone
1	<i>Kochieta prostratae</i>	+	–	–	+	–
2	<i>Salsoleta laricinae</i>	+	–	–	+	–
3	<i>Anabasieta salsae</i>	+	+	–	+	+
4	<i>Puccinellieta distantis</i>	–	+	–	+	+
5	<i>Petrosimonieta triandrae</i>	–	+	–	–	+
6	<i>Halimioneta verruciferae</i>	–	+	+	+	+
7	<i>Petrosimonieta brachiatae</i>	–	+	+	+	+
8	<i>Limonieta suffruticosi</i>	–	–	+	–	+
9	<i>Spirobassieta hirsutae</i>	–	–	+	+	–
10	<i>Climacoptereteta crassae</i>	–	–	+	–	+
11	<i>Salsoleta sodae</i>	–	–	+	–	+
12	<i>Frankenieta hirsutae</i>	–	–	+	–	+

ничковые полыни (*Artemisia pauciflora*¹, *Artemisia santonica*), полукустарничковые многолетние солянки (*Anabasis salsa*, *Camphorosma monspeliaca*, *Frankenia hirsuta*, *Halocnemum strobilaceum*, *Halimione verrucifera*, *Limonium suffruticosum*, *Salsola dendroides*, *Salsola laricina*) и однолетние солянки (*Climacoptera crassa*, *Petrosimonia oppositifolia*, *P. brachiata*, *P. triandra*, *Salicornia perennans*, *Salsola soda*, *Spirobassia hirsuta*, *Suaeda salsa*). Реже встречаются корневищные (*Leymus ramosus*) и рыхлодерновинные (*Puccinellia distans*) злаки.

В Калмыкии широко распространены сообщества 9 формаций. Редко встречается ценозы еще 12 формаций. Можно выделить несколько групп формаций по встречаемости на разных засоленных почвах в степной и пустынной зоне (табл. 1, 2, 3). К **солонцам** приурочены сообщества чернополынной (*Artemisieta pauciflorae*), камфоросмовой (*Camphorosmeta monspeliaca*), прутняковой (*Kochieta prostratae*), биюргуновой (*Anabasieta salsae*), солянковой (*Salsoleta laricinae*) и вострещовой (*Leymeta ramosi*)

¹ Названия видов растений приводятся по С.К. Черепанову (Cherepanov, 1995).

Таблица 3. Сумма солей под галофитными сообществами на Прикаспийской низменности в пределах Калмыкии**Table 3.** The sum of salts in soils of the halophytic communities on the Caspian Lowland in Kalmykia

№	Растительное сообщество Plant community	Сумма солей, % Sum of salts, %	Почвы Soils
Leymeta ramosi			
1	<i>Leymus ramosus</i> + <i>Artemisia santonica</i> + <i>Petrosimonia oppositifolia</i>	0.258	солончаковатый солонец saline solonetz
2	<i>Leymus ramosus</i> + <i>Artemisia lerchiana</i>	0.124	солонец/solonetz
3	<i>Leymus ramosus</i> + <i>Artemisia lerchiana</i>	0.091	солонец/solonetz
4	<i>Leymus ramosus</i> + <i>Poa bulbosa</i> + <i>Artemisia lerchiana</i>	0.128	солонец/solonetz
Salsoleta dendroidis			
5	<i>Salsola dendroides</i> + <i>Artemisia pauciflora</i>	2.199	солончаковатый солонец saline solonetz
6	<i>Salsola dendroides</i> + <i>Artemisia lerchiana</i>	0.109	солончаковатый солонец saline solonetz
7	<i>Salsola dendroides</i> + <i>Artemisia taurica</i>	0.052	солончаковатый солонец saline solonetz
8	<i>Salsola dendroides</i> + <i>Artemisia taurica</i>	0.049	солончаковатый солонец saline solonetz
Petrosimonieta oppositifoliae			
9	<i>Petrosimonia oppositifolia</i>	2.161	солончак/solonchak
10	<i>Petrosimonia oppositifolia</i> + <i>Suaeda salsa</i>	1.967	солончак/solonchak
11	<i>Petrosimonia oppositifolia</i> + <i>Limonium caspium</i>	1.112	солончак/solonchak
12	<i>Petrosimonia oppositifolia</i>	0.154	солончаковатый солонец saline solonetz
13	<i>Petrosimonia oppositifolia</i> + <i>Poa bulbosa</i>	0.085	солончаковатый солонец saline solonetz
Suaedeta salsae			
14	<i>Suaeda salsa</i>	4.637	солончак/solonchak
15	<i>Suaeda salsa</i>	4.138	солончак/solonchak
16	<i>Suaeda salsa</i> + <i>Salicornia perennans</i>	2.265	солончак/solonchak
17	<i>Suaeda salsa</i> + <i>Spirobassia hirsuta</i> + <i>Salicornia perennans</i>	2.451	солончак/solonchak
Halocnemeta strobilacei			
18	<i>Halocnemum strobilaceum</i>	9.143	солончак/solonchak
19	<i>Halocnemum strobilaceum</i>	3.554	солончак/solonchak
20	<i>Halocnemum strobilaceum</i>	3.168	солончак/solonchak
21	<i>Halocnemum strobilaceum</i>	2.742	солончак/solonchak
22	<i>Halocnemum strobilaceum</i>	2.274	солончак/solonchak
23	<i>Halocnemum strobilaceum</i>	1.633	солончак/solonchak
24	<i>Halocnemum strobilaceum</i>	1.551	солончак/solonchak
25	<i>Halocnemum strobilaceum</i>	1.462	солончак/solonchak
26	<i>Halocnemum strobilaceum</i>	1.368	солончак/solonchak
27	<i>Halocnemum strobilaceum</i> + <i>Salicornia perennans</i>	2.403	солончак/solonchak
28	<i>Halocnemum strobilaceum</i> + <i>Suaeda salsa</i>	2.363	солончак/solonchak
29	<i>Halocnemum strobilaceum</i> + <i>Petrosimonia brachiata</i>	1.535	солончак/solonchak
30	<i>Halocnemum strobilaceum</i> + <i>Eremopyrum orientale</i>	4.585	солончак/solonchak
31	<i>Halocnemum strobilaceum</i> + <i>Puccinellia dolicholepis</i>	2.138	солончак/solonchak
Salicornieta perennantis			
32	<i>Salicornia perennans</i>	4.776	солончак/solonchak
33	<i>Salicornia perennans</i>	2.065	солончак/solonchak
34	<i>Salicornia perennans</i> + <i>Suaeda salsa</i>	2.100	солончак/solonchak

формаций. На *солончаковатых солонцах* формируются сообщества 4 формаций: сантоникопольной (*Artemisieta santonicae*), древовидносолянковой (*Salsoleta dendroidis*), бескильницевой (*Puccinellia distantis*) и петросимониевой (*Petrosimonieta triandrae*). На *солончаках* обычны ценозы сарсазановой (*Halocnemeta strobilacei*), обионовой (*Halimioneta verruciferae*), кермековой (*Limonieta suffruticosi*) и однолетнесолянковых (*Salicornieta perennantis*, *Suaedeta salsae*, *Petrosimonieta oppositifoliae*, *Petrosimonieta brachiatae*, *Climacoptera crassae*, *Salsoleta sodae*, *Spirobassieta hirsutae*, *Frankenieta hirsutae*) формаций. Характеристика галофитных полынных сообществ опубликована нами ранее (Горюаев, 2019).

Известно, что тип засоления не играет главной роли в распределении галофитов (Keller, 1940; Vyshivkin, 1959; Kogovin, 1961 и др.). Сумма солей и их концентрация в почвах важнее. Н.И. Акжигитова одна из первых связала распространение и приуроченность галофитных сообществ именно с общей суммой солей (Akzhigitova, 1981, 1982). Для определения связи галофитов с концентрацией засоления в Калмыкии нами были отобраны 34 почвенных образца (табл. 3). Образцы взяты с глубины 30 см, где находится основная масса корней растений. В результате анализа наиболее высокого засоления, как и ожидалось, выявилось под сообществами гипергалофитов на солончаках: сарсазановыми (*Halocnemum strobilaceum*), солеросовыми (*Salicornia perennans*), сведовыми (*Suaeda salsa*) и петросимониевыми (*Petrosimonia oppositifolia*). В их ценозах общая сумма солей варьирует в пределах от 1 до 3%. Редко засоление может достигать 4% и даже вдвое выше (9%).

В сообществах на солончаковатых солонцах засоление не превышает 1%. Иногда при повышении уровня грунтовых вод оно может увеличиться. На таких почвах произрастают ценозы древовидной солянки (*Salsola dendroides* + *Artemisia pauciflora*, *Salsola dendroides* + *Artemisia lerchiana*, *Salsola dendroides* + *Artemisia taurica*) и петросимонии (*Petrosimonia oppositifolia*, *Petrosimonia oppositifolia* + *Poa bulbosa*).

Солонцы менее засолены, чем солончаковатые солонцы. Сумма солей в них не превышает 0.2–0.3%. Под сообществами *Leymus ramosus* с участием облигатных галофитов (*Leymus ramosus* + *Artemisia santonica* + *Petrosimonia oppositifolia*) засоление меньше 0.3%. Под ценозами с факультативными галофитами (*Leymus ramosus* + *Artemisia lerchiana*, *Leymus ramosus* + *Poa bulbosa* + *Artemisia lerchiana*) оно вдвое меньше (0.091–0.128%).

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМАЦИЙ

В Калмыкии сообщества камфоросмовой (***Camphorosmeta monspeliaca***) формации встречаются, как в степной, так и в пустынной зоне, но в последней редко и лишь по ее северной части. Разнообразие формации небольшое, выделяется три класса ассоциаций: полукустарничково-камфоросмовый, галофитнозлаково-полукустарничково-камфоросмовый, галофитнозлаково-камфоросмовый.

Общее проективное покрытие в камфоросмовых (*Camphorosma monspeliaca*) сообществах 30–45%. Проективное покрытие *Camphorosma monspeliaca* 20–25%. Видовой состав насчитывает 37 видов высших сосудистых растений. Содоминируют облигатные галофитные полукустарнички *Artemisia pauciflora*, *Kochia prostrata*, *Halimione verrucifera* и факультативный – *Artemisia lerchiana*. Местами обильны галофитные злаки – корневищный *Leymus ramosus* и рыхлодерновинный – *Puccinellia distans*. По сусликовинам, где соли выносятся в верхние горизонты почвы, в сообществах изредка принимают участие эуалофитные полукустарнички *Salsola laricina* и *Anabasis salsa*. Из однолетних солянок повсеместно встречаются *Climacoptera crassa*, *Petrosimonia brachiata* и *Sedobassia sedoides*. В составе ценозов в небольшом количестве есть лишайники² (*Aca-*

² Названия видов лишайников приведены по Определителю лишайников России (Opredelitel'..., 1996).

rospora schleicheri, *Aspicilia desertorum*, *Cladonia chlorophaea*, *Cetraria steppae*, *Xanthoparmelia camtschadalis*).

Сообщества формации **Leymeta ramosi**, так же, как и *Camphorosmeta monspeliaca*, характерны для степной зоны и северной части пустынной, но вострещовые ценозы разнообразнее и представлены 6 классами ассоциаций: полукустарничково-вострещовый, однолетнесолянково-галофитнополукустарничково-вострещовый, злаково-ксерофитноразнотравно-вострещовый, полукустарничково-злаково-вострещовый, злаково-вострещовый, однолетнесолянково-вострещовый.

Общее проективное покрытие в вострещовых (*Leymus ramosus*) сообществах 15–55%, в отдельные годы может достигать до 70%, благодаря однолетникам. Проективное покрытие *Leymus ramosus* 15–30%. Видовой состав насчитывает 49 видов высших сосудистых растений. В сообществах содоминируют галофитные полыньники (*Artemisia pauciflora*, *A. santonica*). Иногда обильны и другие галофитные полукустарнички (*Camphorosma monspeliaca*, *Kochia prostrata*, *Anabasis aphylla*) и факультативные галофиты (*Artemisia lerchiana*, *A. austriaca*). Могут содоминировать однолетние солянки *Sedobassia sedoides*, *Petrosimonia oppositifolia* и *Climacoptera crassa*. В отдельные годы многочислен состав одно-двулетних растений (*Alyssum desertorum*, *Anisantha tectorum*, *Bromus squarrosus*, *Eremopyrum orientale*, *E. triticeum*, *Lepidium perfoliatum*, *Holosteum umbellatum*, *Lappula patula*, *Polygonum novoascanicum*, *P. patulum*, *Salsola kali*, *Sisymbrium loeselii*, *Veronica verna*). Многолетнее разнотравье малохарактерно, среди них отмечены *Goniolimon rubellum*, *Limonium caspium*, *L. sareptanum*, *Tanacetum achilleifolium*. В небольшом количестве в ценозах присутствуют лишайники (*Aspicilia desertorum*, *Cetraria steppae*, *Cladonia chlorophaea*).

На Прикаспийской низменности довольно много соров и засоленных водоемов, окруженных солончаками и солончакватыми солонцами (в Калмыкии, в основном, в пустынной зоне). К ним приурочены сообщества древовидносолянковой (***Salsoleta dendroidis***) формации. Они встречаются редко и только в пустынной зоне (Rodin, 1961, 1963; Musaev, 1969; Ivanov, 1989; Akhani, Ghorbanli, 1993; Akhani et al, 2007; Toderich, 2008). Представлены галофитнополукустарничково-древовидносолянковым и полукустарничково-древовидносолянковым классами ассоциаций.

Общее проективное покрытие в сообществах 20–50%. Проективное покрытие *Salsola dendroides* 10–30%. В ценозах участвует 26 видов высших сосудистых растений. В них обильны полукустарнички *Artemisia pauciflora*, *A. lerchiana* и однолетние гипергалофитные солянки (*Climacoptera crassa*, *Neocaspia foliosa*³, *Petrosimonia triandra*, *P. oppositifolia*, *Pyankovia brachiata*³, *Sedobassia sedoides*³).

На солончаках часто встречаются сообщества формации ***Halocnemeta strobilacei***. Они обычно монодоминантные, реже могут быть бидоминантными (Bespalova, 1959; Rodin, 1963; Akzhigitova, 1982; Nilhan et al, 2008; Xiao-Xia et al, 2008; Zenkina, Sagalaev, 2012). Сарсазанники в Калмыкии распространены в пустынной зоне и представлены 4 классами ассоциаций: сарсазановый, галофитнополукустарничково-сарсазановый, однолетнесолянково-сарсазановый, галофитнозлаково-сарсазановый.

В сообществах формации участвует 42 вида высших сосудистых растений. Общее проективное покрытие в сарсазанниках 10–50%. Проективное покрытие *Halocnemum strobilaceum* 5–35%. Сodomинируют гипергалофитные полукустарнички *Limonium suffruticosum*, *Kalidium foliatum* (находится на западной границе своего ареала) и однолетние гипергалофитные солянки *Salicornia perennans*, *Suaeda salsa*, *Petrosimonia brachiata*. Из галофитных злаков обильны рыхлодерновинный *Puccinellia dolicholepis* и эфемер *Eremopyrum orientale*; изредка только по засоленным пескам принимает участие однолетник *Frankenia pulverulenta*.

³ Название видов *Neocaspia foliosa*, *Pyankovia brachiata*, *Sedobassia sedoides* и *Spirobassia hirsuta* приводятся по А.П. Сухорукову (Sukhorukov, 2012).

При близком залегании грунтовых вод сарсазанники уступают место сообществам формации **Salicornieta perennantis**, которые часто, как и сарсазанники, монодоминантные (Akzhigitova, 1982; Flora..., 1996; Freitag et al, 2002). Они встречаются и в степной и в пустынной зоне. Формация в регионе представлена двумя классами ассоциаций солеросовым и однолетнесолянково-солеросовым. Общее проективное покрытие в сообществах колеблется в пределах от 15 до 70%. Проективное покрытие *Salicornia perennans* 5–65%. В солеросовых (*Salicornia perennans*) ценозах участвует 12 видов высших сосудистых растений. Часто присутствуют гипергалофитные однолетние солянки *Suaeda salsa*, *Spirobassia hirsuta*³ (только в степной зоне) и однолетник *Tripolium pannonicum*. Среди других видов в сообществах принимают участие гипергалофиты: полукустарничек *Frankenia hirsuta* и корневищный злак *Aeluropus litoralis*. Практически повсеместно в ценозах встречаются другие однолетние солянки *Petrosimonia brachiata*, *P. oppositifolia*, *Salsola soda* и *Suaeda acuminata*.

На солончаках, водорастворимые соли которых находятся на глубине ниже 20–30 см, в обеих зонах доминируют сообщества сведовой (**Suaedeta salsae**) формации. Они представлены сведовой и однолетнесолянково-сведовой классами ассоциаций. Общее проективное покрытие в ценозах 20–50%, в отдельные годы может достигать 90%, проективное покрытие *Suaeda salsa* 10–40%. В сообществах *Suaeda salsa* принимают участие 22 вида высших сосудистых растений. В них обычны гипергалофитные однолетние солянки *Bassia hyssopifolia*, *Petrosimonia brachiata* и *Salicornia perennans*, реже встречаются *Suaeda acuminata*⁴ и *S. altissima*. Из гипергалофитных полукустарничков отмечены *Halimione verrucifera*, *Halocnemum strobilaceum*. Реже присутствуют виды многолетнего разнотравья *Limonium caspium*, *L. gmelinii*, *L. sareptanum* и *Plantago tenuiflora*.

Сообщества формации **Petrosimonieta oppositifoliae** распространены по всей территории региона исследования – в степной и пустынной зоне. Они представлены 5 классами ассоциаций: петросимониевый, галофитнополукустарничково-петросимониевый, однолетнесолянково-петросимониевый, галофитноразнотравно-петросимониевый, злаково-петросимониевый. Общее проективное покрытие в сообществах варьирует в пределах от 25 до 60%. В них участвует 43 вида высших сосудистых растений. Проективное покрытие *Petrosimonia oppositifolia* 25–40%. В ценозах часто обильны гипергалофитные однолетние солянки *Petrosimonia brachiata*, *Salicornia perennans*, *Suaeda acuminata*, *S. salsa*. Изредка содоминируют такие галофитные полукустарнички как *Halimione verrucifera*, *Frankenia hirsuta*, *Kalidium foliatum*, *Artemisia santonica*, *Kochia prostrata*. Из многолетнего разнотравья в сообществах принимает участие кермек (*Limonium caspium*) и подорожник (*Plantago tenuiflora*); из злаков – эугалофит *Puccinellia distans* и гипергалофит *P. dolicholepis*, а также факультативный плотнодерновинный злак *Poa bulbosa*.

Кроме сообществ широко распространенных формаций, в Калмыкии редко встречаются сообщества, относящиеся к другим формациям галофитов.

В обеих зонах встречаются обионники (*Halimione verrucifera*). Их монодоминантные ценозы образуют сомкнутый пояс по краю солончаков. По всей территории редко на солончаках формируются петросимониевые (*Petrosimonia brachiata*) сообщества. Они могут образовывать комплексы с тамариксовыми (*Tamarix hohenackeri*, *T. laxa*, *T. ramosissima*) ценозами.

Для берегов водоемов изредка характерны сообщества *Puccinellia distans*. Обычно в них содоминируют галофитные полукустарнички *Artemisia santonica* и *Halimione verrucifera*.

⁴ Многие авторы в Калмыкии используют другие названия к данному виду – *Suaeda maritima* или *S. prostrata*. По мнению М.Н. Ломоносовой – специалиста по сем. Chenopodiaceae *S. maritima* и *S. prostrata* не характерны для Калмыкии (Lomonosova, Freitag, 2008).

В Калмыкии близ г. Элиста (44° в.д.) проходит западная граница ареала биюргунников (*Anabasis salsa*) (Lavrenko, Nikol'skaia, 1963; Musaev, 1963, 1965, 1969, 1976). Они редко встречаются как в степной, так и в пустынной зоне. В их сообществах обильны эугалофитные полукустарнички *Artemisia pauciflora*, *A. santonica*, *Camphorosma monspeliaca*, *Suaeda physophora*, также находящаяся на западной границе ареала.

Прутьяковые (*Kochia prostrata*) сообщества редки и отмечены нами только в степной зоне, притом, что это растение обычно для галофитных полукустарничковых (*Artemisia lerchiana*, *A. pauciflora*, *A. santonica*, *Camphorosma monspeliaca*) ценозов степной и пустынной зон.

На отакырренных солонцах и по сусликовинам изредка в степной зоне формируются солянковые (*Salsola laricina*) сообщества. *Salsola laricina* находится на западной границе своего ареала, и в основном принимает участие в составе чернополынных (*Artemisia pauciflora*), биюргуновых (*Anabasis salsa*) и камфоросмовых (*Camphorosma monspeliaca*) ценозов.

Только в степной зоне встречаются сообщества *Spirobassia hirsuta*. Для них характерно присутствие однолетних гипергалофитов *Salicornia perennans* и *Salsola soda*.

Кермековые (*Limonium suffruticosum*) ценозы очень редки и только в пустынной зоне. Кермек полукустарничковый является для Калмыкии краснокнижным видом (Krasnaia..., 2014) и часто принимает участие в сарсазанниках.

Климакоптеровые (*Climacoptera crassa*) ценозы характерны для засоленных песчаных депрессий пустынной зоны. Они монодоминантные с участием единичных одно-двулетних растений *Atriplex tatarica*, *Senecio vernalis* и *Sisymbrium altissimum*.

Редко встречаются сообщества *Salsola soda* с обилием гипергалофита *Petrosimonia oppositifolia*. В разные годы по солончаковатым солонцеватым и засоленным депрессиям формируются петросимониевые ценозы другого вида – *Petrosimonia triandra*.

В комплексном растительном покрове в пустынной зоне совместно с солеросовыми (*Salicornia perennans*) и сведовыми (*Suaeda salsa*) ценозами, нами однажды встречено монодоминантное франкениевое (*Frankenia hirsuta*) сообщество.

В настоящее время полукустарничковые и однолетнесолянковые сообщества формируются не только по солонцам, солончаковатым солонцам и солончакам, но и по нарушенным местообитаниям с засоленными почвами, которые занимают в Калмыкии большие территории (Safronova, Stepanova, 2018). На залежах и пастбищах чаще всего встречаются полыньники (*Artemisia pauciflora*, *Artemisia taurica*). При сбое растительного покрова в пустынной зоне разрастается галофитный полукустарничек *Anabasis aphylla* (итсигек) и около зимовок часто он образует итсигековые сообщества. По засоленным пескам увеличивается обилие галофитных однолетников *Climacoptera crassa* и *Salsola kali*. Вблизи искусственных каналов и трубопроводов доминируют сообщества *Salsola dendroides*, *Artemisia santonica*, *Artemisia taurica*, в которых обилён многолетний сорняк верблюжья колючка (*Alhagi pseudalhagi*). На начальной стадии нарушения многочисленны однолетники, такие как: *Alyssum desertorum*, *Atriplex tatarica*, *Ceratocarpus arenarius*, *Eremopyrum orientale*, *Lepidium ruderalis*, *Lappula patula*, *Neocaspia foliosa*, *Suaeda salsa*.

ЗОНАЛЬНЫЕ РАЗЛИЧИЯ ГАЛОФИТНЫХ ФОРМАЦИЙ

Несмотря на то, что галофитная растительность формируется на интразональных почвах (солонцах и солончаках), в ее составе и распределении проявляются зональные черты (табл. 4). Из 21 формации, изученных нами в Калмыкии, сообщества 7 формаций (*Climacoptera crassa*, *Halocnemeta strobilacea*, *Frankenieta hirsutae*, *Limonieta suffruticosi*, *Petrosimonieta triandrae*, *Salsoleta dendroidis*, *Salsoleta sodae*) отмечены только в пустынной зоне, 3 – только в степной зоне (*Kochieta prostratae*, *Salsoleta laricinae*, *Spirobassieta hirsutae*). Остальные 11 формаций (*Anabasieta salsae*, *Artemisieta pauciflorae*,

Таблица 4. Встречаемость видов растений в сообществах галофитных формаций в степной и пустынной зоне в Калмыкии
Table 4. Occurrence of plant species in communities of halophytic formations in steppe and desert zone in Kalmykia

№	Вид Species	Самфлоросме- та monspeliaca	Leymeta ramosi	Petrosimonieta oppositifoliae	Suaedeta salsae	Salicornieta perennantis	Salsoleta dendroidis	Halocnemeta strobilacei
Полукустарнички/Dwarf semishrubs								
1	<i>Artemisia austriaca</i>	I/-	I/-	-	-	-	-	-
2	<i>Suaeda physophora</i>	-	-	I/-	-	-	-	-
3	<i>Anabasis salsa</i>	-	-	I/-	-	-	-	-
4	<i>Atriplex cana</i>	-	-	I/-	-	-	-	-
5	<i>Самфлоросма monspeliaca</i>	V/V	I/-	-	-	-	-	-
6	<i>Artemisia pauciflora</i>	V/III	III/II	-	-	-	-/III	-
7	<i>Kochia prostrata</i>	III/III	III/II	-/I	-	-	-/I	-
8	<i>Artemisia lerchiana</i>	III/V	II/II	-/I	-	-	-/III	-/I
9	<i>Artemisia santonica</i>	I/-	I/II	II/IV	-/II	-	-/I	-/I
10	<i>Halimione verrucifera</i>	-	-	I/I	-	-	-	-/I
11	<i>Limonium suffruticosum</i>	-	-	-	-	-	-	-/I
12	<i>Salsola dendroides</i>	-	-	-	-	-	-/V	-/I
13	<i>Halocnemum strobilaceum</i>	-	-	-	-	-	-	-/V
14	<i>Frankeneta hirsuta</i>	-	-	-/III	-/IV	-/I	-	-/II
15	<i>Kalidium foliatum</i>	-	-	-/I	-/I	-	-	-/II
16	<i>Anabasis aphylla</i>	-	-/I	-	-	-	-	-/II
17	<i>Salsola laricina</i>	I/I	-	-	-	-	-/I	-
Корневищные злаки/Rhizomatous grasses								
18	<i>Leymus ramosus</i>	IV/I	V/V	I/I	-	-	-/II	-
19	<i>Aeluropus litoralis</i>	-	-	-/I	-/I	-/I	-	-/I
Рыхлодерновиные злаки/Laxly caespitose grasses								
20	<i>Puccinellia distans</i>	I/-	I/-	I/II	-	-	-	-/I
21	<i>Puccinellia dolichocephala</i>	-	-	-/I	-/I	-/I	-	-/I
Плотнодерновиные злаки/Densely caespitose grasses								
22	<i>Poa bulbosa</i>	V/II	V/II	II/II	-	-	-/III	-/I
Многолетнее разнотравье/Perennial herbs								
23	<i>Tanacetum achilleifolium</i>	II/I	I/I	-	-	-	-/I	-
24	<i>Ferula caspica</i>	II/-	I/-	I/-	-	-	-	-

№	Вид Species	Camphorosme- ta monspeliacae	Leymetia ramosi	Petrosimonia oppositifoliae	Suaedeta salsae	Salicornieta perennantis	Salsola dendroidis	Halocnemeta strobilacei
25	<i>Gonolimon rubellum</i>	II / -	II / -	-	-	-	-	-
26	<i>Plantago tenuiflora</i>	-	-	I / -	-	-	-	-
27	<i>Tulipa biflora</i>	II / -	-	-	-	-	-	-
28	<i>Limonium sareptanum</i>	II / -	I / -	- / II	- / I	-	-	-
29	<i>Limonium caspium</i>	-	I / -	- / I	-	-	-	-
30	<i>Limonium gmelinii</i>	-	-	- / I	- / I	- / I	-	-
31	<i>Limonium scoparium</i>	-	-	-	- / I	-	-	-
	Одно-двулетники/Annuals and biennials							
32	<i>Spirobassia hirsuta</i>	-	-	-	III / -	I / -	-	-
33	<i>Salsola soda</i>	-	-	-	I / I	I / -	-	-
34	<i>Petrosimonia oppositifolia</i>	-	III / II	V / V	I / I	- / I	- / III	- / I
35	<i>Suaeda salsa</i>	-	-	III / IV	V / V	- / II	-	- / II
36	<i>Sedobassia sedoides</i>	II / -	III / II	I / -	-	-	- / II	-
37	<i>Salicornia perennans</i>	-	-	II / II	II / II	V / V	-	- / I
38	<i>Bassia hyssopifolia</i>	-	-	-	I / I	-	-	-
39	<i>Climacoptera crassa</i>	I / -	- / III	- / I	- / I	-	- / III	- / I
40	<i>Petrosimonia brachitata</i>	-	-	I / II	- / I	-	-	- / I
41	<i>Pyankovia brachitata</i>	-	-	I / -	I / -	- / I	-	- / I
42	<i>Suaeda acuminata</i>	-	-	- / I	- / I	- / I	-	- / I
43	<i>Neocaspia foliosa</i>	-	-	-	-	-	- / I	- / I
44	<i>Petrosimonia triandra</i>	-	-	-	-	-	- / I	-
45	<i>Frankenia pulverulenta</i>	-	-	-	-	-	-	- / I
46	<i>Climacoptera lanata</i>	-	-	-	-	-	-	- / I
47	<i>Crepis tectorum</i>	I / -	-	I / -	-	-	-	-
48	<i>Erysimum leucanthemum</i>	-	II / -	-	-	-	-	-
49	<i>Lamium amplexicuale</i>	-	I / -	I / -	-	-	-	-
50	<i>Lepidium perfoliatum</i>	III / -	III / III	- / II	-	-	-	- / I
51	<i>Alyssum desertorum</i>	II / -	II / I	I / -	-	-	- / II	- / I
52	<i>Anisantha tectorum</i>	I / -	II / I	- / I	-	-	-	- / I
53	<i>Bromus squarrosus</i>	I / -	I / -	I / I	-	-	- / I	- / I
54	<i>Eremopyrum orientale</i>	-	II / -	I / I	-	-	-	- / II

№	Вид Species	Сампфоро- та монспелиае	Леймета ramosi	Петросимониета oppositifoliae	Suaedeta salsae	Salicornieta perennantis	Salsoleta dendroidis	Halocnemeta strobilacei
55	<i>Eremopyrum triticeum</i>	1/-	1/-	-/1	-	-	-	-/11
56	<i>Ceratocarpus arenarius</i>	-	1/1	-	1/-	-	-/1	-/1
57	<i>Holosteum umbellatum</i>	1/-	-	-/1	-	-	-/1	-
58	<i>Нуменолобус procumbens</i>	1/-	-	-/1	-	-	-	-/1
59	<i>Lappula patula</i>	-	1/1	-	-	-	-	-/1
60	<i>Lepidium ruderale</i>	1/1	-	-/1	-	-	-	-/1
61	<i>Polygonum novoascanicum</i>	-	1/-	-/1	-	-	-	-/1
62	<i>Polygonum patulum</i>	1/-	1/-	-/1	-	-	-/1	-/1
63	<i>Senecio vernalis</i>	-	-	-	1/11	-	-	-/1
64	<i>Sisymbrium loeseli</i>	-	-	1/-	-	-	-	-/1
65	<i>Tripolium rannonicum</i>	-	-	-	1/-	1/1	-	-
66	<i>Veronica verna</i>	-	1/-	-	-	-	-/1	-
67	<i>Atriplex sphaeromorpha</i>	-	-	-	-	-	-	-/1
68	<i>Atriplex tatarica</i>	-	-	-	-	-	-	-/1
69	<i>Filago arvensis</i>	-	-	-/1	-	-	-	-/1
70	<i>Ceratocephala testiculata</i>	-	-	-	-	-	-/1	-/1
71	<i>Salsola kali</i>	-	-	-	-	-	-	-/1
72	<i>Sisymbrium altissimum</i>	-	-/1	-	-/1	-	-	-/1
73	<i>Suaeda altissima</i>	-	-	-	-	-	-	-/1
Число видов в формации/Number of species in formation		27	32	43	22	12	22	42

Примечание. Слева встречаемость видов растений в степной зоне / справа встречаемость видов растений в пустынной зоне; количество видов в таблице указано для естественных сообществ, в нарушенных типах местообитаний оно выше.

Note. On the left of the slash: occurrence of plant species in the steppe zone / On the right: occurrence of plant species in the desert zone; the number of species in the table is specified for natural communities, it is higher in disturbed habitat types.

Artemisieta santonicae, *Camphorosmeta monspeliaca*, *Halimioneta verruciferae*, *Leymeta ramosi*, *Petrosimonieta brachiatae*, *Petrosimonieta oppositifoliae*, *Puccinellieta distantis*, *Salicornieta perennantis*, *Suaedeta salsae*) встречаются и в степной и в пустынной зоне. Однако они отличаются по занимаемой площади и видовому составу сообществ в каждой зоне.

Чернополынники (*Artemisia pauciflora*), сантоникополынники (*Artemisia santonica*), обионники (*Halimione verrucifera*), камфоросмовые (*Camphorosma monspeliaca*), вострецовые (*Leymus ramosus*) и бескильничиевые (*Puccinellia distans*) сообщества распространены преимущественно в степной зоне, при этом полынники занимают в ней большие площади. Чернополынные, камфоросмовые и вострецовые ценозы в пустынной зоне встречаются только в ее северной части. Биюргунники (*Anabasis salsa*) для Калмыкии не характерны, отмечены, в основном, в пустынной зоне, очень редко – в степной.

Сарсазанники (*Halocnemum strobilaceum*) и кермековые (*Limonium suffruticosum*) ценозы в Калмыкии распространены только в пустынной зоне, хотя в других регионах они заходят в степную зону (Levina, 1964; Yuritsina, 2014; Goryaev et al., 2015; Lysenko, 2016). Сарсазановые (*Halocnemum strobilaceum*), древовидносолянковые (*Salsola dendroides*), реже климакоптеровые (*Climacoptera crassa*), петросимониевые (*Petrosimonia triandra*) и солянковые (*Salsola soda*) сообщества особенно обильны вдоль побережья Каспийского моря.

В сообществах галофитов в Калмыкии участвует 73 вида высших сосудистых растений. Из них 12 видов – в сообществах только в степной зоне, 22 вида – только в пустынной, 39 видов – в степной и пустынной зоне. Доминирующую роль в обеих зонах играют полукустарнички и однолетники (в основном, солянки). Видов злаков немного (2 корневищных и 2 рыхлодерновинных). Многолетнее разнотравье малохарактерно (табл. 4).

Из полукустарничков в сообществах галофитов в степной и северной части пустынной зоны обычны *Artemisia pauciflora*, *Camphorosma monspeliaca*, *Kochia prostrata*, корневищный злак *Leymus ramosus* и однолетняя солянка *Sedobassia sedoides*.

По всей территории региона равномерно распределены полукустарничек *Artemisia santonica*, плотнoderновинный злак *Poa bulbosa*, рыхлодерновинный злак *Puccinellia distans* и однолетники (*Alyssum desertorum*, *Anisantha tectorum*, *Bromus squarrosus*, *Eremopyrum orientale*, *E. triticeum*, *Lepidium perfoliatum* и др.). Местами однолетники в сообществах обильны. Полукустарничек *Artemisia lerchiana* и однолетние солянки *Bassia hyssopifolia*, *Climacoptera crassa*, *Petrosimonia brachiata*, *P. oppositifolia*, *Pyankovia brachiata*, *Salicornia perennans*, *Salsola soda*, *Suaeda salsa* характерны преимущественно для пустынной зоны, но обычны и для степной зоны.

Только в пустынной зоне встречаются такие растения как гипергалофитные полукустарнички *Frankenia hirsuta* и *Kalidium foliatum*, однолетние солянки *Climacoptera lanata*, *Frankenia pulverulenta*, *Neocaspia foliosa*, *Petrosimonia triandra*, *Suaeda acuminata* и гипергалофитные злаки *Aeluropus litoralis*, *Puccinellia dolicholepis*.

Только в сообществах степной зоны участвуют галофитные полукустарнички *Atriplex cana*, *Suaeda physophora*, *Artemisia austriaca* и гипергалофитный однолетник *Spirobassia hirsuta*.

Таким образом, несмотря на то, что галофитная растительность в степной и в пустынной зоне близка по формационному и видовому составу, в ней проявляются зональные черты.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итак, галофитная растительность играет заметную роль в растительном покрове Калмыкии, создавая его неоднородность. В ее распространении прослеживаются зо-

нальные изменения, которые проявляются в формационном составе и в видовом составе сообществ разных формаций. В степной зоне обычны сообщества формаций галофитных полынных (Artemisieta pauciflorae, Artemisieta santonicae). Немного реже встречаются вострцовая (*Leymeta ramosi*) и камфоросмовая (*Camphorosmeta monspeliaca*) формации. В пустынной зоне сосредоточены формации гипергалофитных полукустарничков (*Halocnemeta strobilacei*, *Salsola dendroidis*) и однолетних солянок (*Petrosimonia oppositifoliae*, *Salicornia perennans*, *Suaeda salsa*).

В галофитных сообществах преимущественно преобладают представители сем. *Chenopodiaceae*⁵. На солонцах и солончаковатых солонцах в них обильны 1–2 вида при небольшом участии еще 8–10 видов. На солончаках преобладают монодоминантные ценозы.

На территории Калмыкии встречаются галофитные виды (*Anabasis salsa*, *Atriplex cana*, *Frankenia pulverulenta*, *Kalidium foliatum*, *Salsola laricina*, *Suaeda physophora*), находящиеся на западной границе своих ареалов.

В пределах Калмыкии галофитная растительность на Прикаспийской низменности состоит из 9 формаций и 36 классов ассоциаций. Кроме того, она включает сообщества 12 редких формаций.

Классификационная схема галофитной растительности на Прикаспийской низменности в пределах Калмыкии

Формация *Artemisieta pauciflorae* Чернополынная

Класс ассоциаций *Artemisietum pauciflorum*

Чернополынный

Класс ассоциаций *Artemisietum pauciflorum suffruticulosa*

Полукустарничково-чернополынный

Класс ассоциаций *Artemisietum pauciflorum suffruticulosa graminosa halophytosa*

Галофитнозлаково-полукустарничково-чернополынный

Класс ассоциаций *Artemisietum pauciflorum graminosa halophytosa*

Галофитнозлаково-чернополынный

Класс ассоциаций *Artemisietum pauciflorum salsolosa annulosa*

Однолетнесолянково-чернополынный

Класс ассоциаций *Artemisietum pauciflorum graminosa halophytosa herbosa xerophytosa*

Галофитнозлаково-ксерофитноразнотравно-чернополынный

Класс ассоциаций *Artemisietum pauciflorum herbosa xerophytosa*

Ксерофитноразнотравно-чернополынный

Формация *Artemisieta santonicae* Сантоникополынная

Класс ассоциаций *Artemisietum santonicum*

Сантоникополынный

Класс ассоциаций *Artemisietum santonicum suffruticulosa halophytosa*

Галофитнополукустарничково-сантоникополынный

Класс ассоциаций *Artemisietum santonicum graminosa halophytosa*

Галофитнозлаково-сантоникополынный

Класс ассоциаций *Artemisietum santonicum suffruticulosa graminosa halophytosa*

Галофитнозлаково-галофитнополукустарничково-сантоникополынный

Класс ассоциаций *Artemisietum santonicum graminosa suffruticulosa halophytosa*

Галофитнополукустарничково-галофитнозлаково-сантоникополынный

⁵ Согласно современной таксономической системе APG сем. *Chenopodiaceae* вошло в сем. *Amaranthaceae*.

Формация *Camphorosmeta monspeliacae* Камфоросмовая

Класс ассоциаций *Camphorosmetum monspeliacum suffruticulosa halophytosa*
Галофитнополукустарничково-камфоросмовый

Класс ассоциаций *Camphorosmetum monspeliacum suffruticulosa graminosa halophytosa*
Галофитнозлаково-полукустарничково-камфоросмовый

Класс ассоциаций *Camphorosmetum monspeliacum graminosa halophytosa*
Галофитнозлаково-камфоросмовый

Формация *Leymeta ramosi* Вострецовая

Класс ассоциаций *Leymetum ramosi suffruticulosa*
Полукустарничково-вострецовый

Класс ассоциаций *Leymetum ramosi suffruticulosa halophytosa salsolosa annulosa*
Однолетнесолянково-галофитнополукустарничково-вострецовый

Класс ассоциаций *Leymetum ramosi herbosa xerophytosa graminosa*
Злаково-ксерофитноразнотравно-вострецовый

Класс ассоциаций *Leymetum ramosi graminosa suffruticulosa*
Полукустарничково-злаково-вострецовый

Класс ассоциаций *Leymetum ramosi graminosa*
Злаково-вострецовый

Класс ассоциаций *Leymetum ramosi salsolosa annulosa*
Однолетнесолянково-вострецовый

Формация *Salsoleta dendroidis* Дервовидносолянковая

Класс ассоциаций *Salsoletum dendroidis suffruticulosa halophytosa*
Галофитнополукустарничково-древовидносолянковый

Класс ассоциаций *Salsoletum dendroidis suffruticulosa*
Полукустарничково-древовидносолянковый

Формация *Halocnemeta strobilacei* Сарсазановая

Класс ассоциаций *Halocnemetum strobilacei*
Сарсазановый

Класс ассоциаций *Halocnemetum strobilacei suffruticulosa halophytosa*
Галофитнополукустарничково-сарсазановый

Класс ассоциаций *Halocnemetum strobilacei salsolosa annulosa*
Однолетнесолянково-сарсазановый

Класс ассоциаций *Halocnemetum strobilacei graminosa halophytosa*
Галофитнозлаково-сарсазановый

Формация *Salicornieta perennantis* Солеросовая

Класс ассоциаций *Salicornietum perennantis*
Солеросовый

Класс ассоциаций *Salicornietum perennantis salsolosa annulosa*
Однолетнесолянково-солеросовый

Формация *Suaedeta salsae* Сведовая

Класс ассоциаций *Suaedetum salsum*
Сведовый

Класс ассоциаций *Suaedetum salsum annulosa*
Однолетнесолянково-сведовый

Формация *Petrosimonieta oppositifoliae* Петросимониевая

Класс ассоциаций Petrosimonietum oppositifolium

Петросимониевый

Класс ассоциаций Petrosimonietum oppositifolium suffruticulosa halophytosa

Галофитнополукустарничково-петросимониевый

Класс ассоциаций Petrosimonietum oppositifolium salsolosa annulosa

Однолетнесолянково-петросимониевый

Класс ассоциаций Petrosimonietum oppositifolium herbosa halophytosa

Галофитноразнотравно-петросимониевый

Класс ассоциаций Petrosimonietum oppositifolium graminosa

Злаково-петросимониевый

Редкие формации

Формация *Halimioneta verruciferae* Обионовая

Формация *Petrosimonieta brachiatae* Петросимониевая

Формация *Puccinellia distantis* Бескильнищевая

Формация *Anabasieta salsae* Биюргуновая

Формация *Kochieta prostratae* Прутняковая

Формация *Salsoleta laricinae* Солянковая

Формация *Spirobassieta hirsutae* Спиробассиевая

Формация *Limonieta suffruticosi* Кермековая

Формация *Climacoptereteta crassae* Климакоптеровая

Формация *Salsoleta sodae* Солянковая

Формация *Petrosimonieta triandrae* Петросимониевая

Формация *Frankenieta hirsutae* Франкениевая

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор искренне благодарит своего научного руководителя с.н.с. Ботанического института РАН им. В.Л. Комарова И.Н. Сафронову, профессора Калмыцкого госуниверситета им. Б.Б. Городовикова В.А. Бананову, доцента Ухтинского госуниверситета В.Г. Лазареву, заведующую отделом экологических исследований Института комплексных исследований аридных территорий С.С. Уланову, н.с. Главного Ботанического сада РАН им. Н.В. Цицина Н.Ю. Степанову, н.с. Биосферного заповедника “Черные Земли” Н.Б. Хазыкову за поддержку и помощь в экспедиционных работах.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (гранты 15-05-06773 и 18-05-00688) и в рамках государственного задания согласно тематическому плану Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН по теме лаборатории Общей геоботаники “Разнообразие, динамика и принципы организации растительных сообществ Европейской России” АААА-А19-119030690058-2.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[Akzhigitova] Акжигитова Н.И. 1981. Экологическая классификация галофитов. – Бот. журн. АН УзССР. 10: 58–60.

[Akzhigitova] Акжигитова Н.И. 1982. Галофильная растительность Средней Азии и ее индикаторные свойства. Ташкент. 192 с.

[Bespalova] Беспалова З.Г. 1959. К биологии *Halocnemum strobilaceum* (Pall.) M. V. – Бот. журн. 14 (1): 92–101.

[Cherapanov] Черепанов С.К. 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб. 992 с.

- [Flora...] Флора Восточной Европы. 1996. Т. 9. СПб. 456 с.
- [Goryaev] Горяев И.А. 2019. Галофитные полыньники на Прикаспийской низменности (в пределах Калмыкии). – Бот. журн. 104 (1): 93–107.
- [Goryaev et al.] Горяев И.А., Лазарева В.Г., Церенов Э.В. 2015. Пространственная и демографическая структура *Halocnemum strobilaceum* озера Баскунчак. – Вестник ИКИАТ. 2 (31): 37–40.
- [Ivanov] Иванов В.В. 1989. Определитель растений Северного Прикаспия. Л. 96 с.
- [Keller] Келлер Б.А. 1940. Растительность засоленных почв СССР. – В кн.: Растительность СССР. М.; Л. С. 481–522.
- [Krasnaya...] Красная книга Республики Калмыкия. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения растения, и грибы. 2014. Элиста. Т. 2. 199 с.
- [Korovin] Коровин Е.П. 1961. Растительность Средней Азии и Южного Казахстана. Книга 1. Ташкент. 452 с.
- [Lavrenko, Nikol'skaya] Лавренко Е.М., Никольская Н.И. 1963. Ареалы некоторых центральноазиатских и северотуранских видов пустынных растений и вопрос о ботанико-географической границе между Средней и Центральной Азией. – Бот. журн. 48 (12): 1741–1761.
- [Levina] Левина Ф.Я. 1964. Растительность полупустынь Северного Прикаспия и его кормовое значение. Л. 327 с.
- [Lomonosova, Freitag] Ломоносова М.Н., Фрайтаг Г. 2008. Род *Suaeda* (*Chenopodiaceae*) в Азиатской России. – Растительный мир Азиатской России. 2: 12–19.
- [Lysenko] Лысенко Т.М. 2012. Разнообразие растительных сообществ засоленных почв в Поволжье и вопросы их охраны. – Известия СамНЦ РАН. 14 (1): 1061–1064.
- [Lysenko] Лысенко Т.М. 2016. Растительность засоленных почв Поволжья в пределах лесостепной и степной зон. М. 329 с.
- [Musaev] Мусаев И.Ф. 1963. О северных пределах распространения характерных компонентов Иранской пустынной флоры. – Бот. журн. 48 (2): 157–170.
- [Musaev] Мусаев И.Ф. 1965. Северные пределы распространения характерных компонентов Туранской пустынной флоры. – В кн.: Ареалы флоры СССР. Л. С. 93–140.
- [Musaev] Мусаев И.Ф. 1969. Карты ареалов эдификаторных растений Турана. – В кн.: Ареалы растений флоры СССР. Л. С. 120–167.
- [Musaev] Мусаев И.Ф. 1976. География видов рода *Anabasis* L. – В кн.: Ареалы растений флоры СССР. Л. С. 112–143.
- [Nicol'skaya] Никольская Н.И. 1985. Закономерности в распределении растительности солончаков на территории степной и пустынной областей в пределах СССР. – Бот. журн. 70 (3): 332–340.
- [Opredelitel'...] Определитель лишайников России. 1996. СПб. 203 с.
- [Rodin] Родин Л.Е. 1961. Динамика растительных пустынь (на примере Западной Туркмении). М.; Л. 222 с.
- [Rodin] Родин Л.Е. 1963. Растительность пустынь Западной Туркмении. М.; Л. 309 с.
- [Safronova] Сафронова И.Н. 2002а. Использование эколого-фитоценологической классификации пустынь и степей при создании “Карты растительности Европы”, М 1: 2 500 000. – Аридные экосистемы. 8 (16): 28–39.
- [Safronova] Сафронова И.Н. 2002б. Фитоэкологическое картографирование Северного Прикаспия. – В кн.: Геоботаническое картографирование 2001–2002. СПб. С. 44–65.
- [Safronova] Сафронова И.Н. 2005. О фитоценологическом разнообразии опустыненных степей Причерноморско-Казахстанской подобласти Евразийской степной области. – Вопросы степеведения. 5: 19–27.
- [Safronova] Сафронова И.Н. 2010. О подзональной структуре растительного покрова степной зоны в Европейской части России. – Бот. журн. 95 (8): 1126–1133.
- [Safronova] Сафронова И.Н. 2018. О полукустарничковом подтипе степного типа растительности. – В сб.: Труды XIV съезда Русского ботанического общества и конференции “Ботаника в современном мире”. Т. 2. Махачкала. С. 129–131.
- [Safronova, Stepanova] Сафронова И.Н., Степанова Н.Ю. 2018. Современный растительный покров Прикаспийской низменности на Юго-Востоке Европейской части России. – Поволж. экол. журн. 1: 76–86.

[Safronova, Yurkovskaya] Сафронова И.Н., Юрковская Т.К. 2015. Зональные закономерности растительного покрова равнин Европейской России и их отображение на карте. — Бот. журн. 100 (11): 1121–1141.

[Sukhorukov] Сухоруков А.П. 2012. Таксономические заметки и дополнения к распространению представителей семейства *Chenopodiaceae* в Европейской России. — Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. 117 (6): 70–72.

[Vyshivkin] Вышивкин Д.Д. 1959. Исследование растительности для познания засоления почвообразующих пород на примере полуострова Мангышлак: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. М. 17 с.

[Yuritsina] Юрицына Н.А. 2014. Растительность засоленных почв Юго-Востока Европы и сопредельных территорий. Тольятти. 164 с.

[Zenkina, Sagalaev] Зенкина Т.Е., Сагалаев В.А. 2012. Пространственная и демографическая структура ценопопуляций сарсазана шишковатого *Halocnemum strobilaceum* (Pall.) Vieb., (*Chenopodiaceae*) в Республике Калмыкии. — Вестник ВолГУ. 11 (1): 10–17.

[Зону...] Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных территорий (карта). 1999. М. 1:8 000 000.

REGULARITIES OF DISTRIBUTION OF HALOPHYTIC VEGETATION ON THE CASPIAN LOWLAND

I. A. Goryaev

*Komarov Botanical Institute RAS
Prof. Popova Str., 2, 197376, St. Petersburg, Russia
e-mail: goriaev.arслан@yandex.ru*

Halophytic vegetation occupies quite large areas on the Caspian Lowland in Kalmykia. In its distribution, zonal changes are observed, which are manifested both in the formation composition and in the species composition of communities of different formations. In the steppe zone, there are communities of formations of dwarf semishrub halophytic wormwoods (*Artemisia pauciflora*, *Artemisia santonica*). Less often, there are communities of the dwarf semishrub *Camphorosma monspeliaca* and the rhizomatous grass *Leymus ramosus*.

In the desert zone, the formations of hyperhalophytic dwarf semishrubs (*Halocnemum strobilaceum*, *Salsola dendroides*) and annual saltworts (*Petrosimonia oppositifolia*, *Salicornia perennans*, *Suaeda salsa*) are concentrated. In total, there are 21 formations, 12 of which are rare, as they are located on the western border of their range, or rarely form independent communities. The article presents the classification scheme, which comprises 9 formations, 34 classes of associations and 12 rare formations.

Keywords: euhalophytes, hyperhalophytes, phytocoenotic diversity, Caspian Lowland, Kalmykia

ACKNOWLEDGEMENTS

The author sincerely thanks his scientific advisor I. N. Safronova (Komarov Botanical Institute RAS), Professor of the Kalmyk State University V. A. Bananova, Associate Professor of the Ukhta State University V.G. Lazareva, head of the Department of Environmental Studies of the Institute of Complex Research of Arid Territories S.S. Ulanova, research officer of the Tsitsin Main Botanical Garden RAS N.Y. Stepanova, research officer of the Biosphere Reserve “Black Earth” N.B. Hazykova for their support and assistance with the work.

REFERENCES

Akzhigitova N.I. 1981. Ecologicheskaya klassifikatsiya galophitov. — Bot. zhurn. AN UzSSR. 10: 58–60 (In Russ.).

Akzhigitova N.I. 1982. Galofil'naya rastitel'nost' Srednei Azii i eye indikatsionnye svoistva. Tashkent. 192 p. (In Russ.).

- Bespalova Z.G. 1959. On the biology of *Halocnemum strobilaceum* (Pall.) M. B. — Bot. zhurn. 14 (1): 92–101 (In Russ.).
- Cherepanov S.K. 1995. Vascular Plants of Russia and Adjacent States. SPb. 992 p. (In Russ.).
- Flora Europae Orientalis. 1996. T. 9. SPb. 456 p. (In Russ.).
- Goryaev I.A. 2019. Halophytic wormwoods on the Caspian lowland (in Kalmykia). — Bot. zhurn. 104 (1): 93–107 (In Russ.).
- Goryaev I.A., Lazareva V.G., Tserenov E.V. Prostranstvennaya i demograficheskaya struktura *Halocnemum strobilaceum* ozera Baskunchak. — Vestnik IKIAT. 2 (31): 37–40 (In Russ.).
- Ivanov V.V. 1989. Opredelitel' rastenii Severnogo Prikaspiya. Leningrad. 96 p. (In Russ.).
- Keller B.A. 1940. Rastitel'nost' zasolennykh pochv SSSR. — In: Rastitel'nost' SSSR. Moscow; Leningrad. P. 481–522 (In Russ.).
- Krasnaya kniga Respubliki Kalmykiya. Redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoi ischeznoveniya rasteniya, i griby. 2014. Elista. T. 2. 199 p. (In Russ.).
- Korovin E.P. 1961. Rastitel'nost' Srednei Azii i Yuzhnogo Kazakhstana. Kniga 1. Tashkent. 452 p. (In Russ.).
- Lavrenko E.M., Nikol'skaya N.I. 1963. Distribution areas of some Central-Asiatic and North Turanian species of desert plants and the problem of the phyto-geographical boundary between the middle Asia and Central Asia. — Bot. zhurn. 48 (12): 1741–1761 (In Russ.).
- Levina F.Y. 1964. Rastitelnost' polupustyn' severnogo Prikaspiya i ego kormovoe znachenie. Leningrad. 327 p. (In Russ.).
- Lomonosova M.N., Freitag G. 2008. The genus *Suaeda* (Chenopodiaceae) in Asian Russia. — Rastitel'nyi mir Aziatskoi Rossii. 2: 12–19 (In Russ.).
- Lysenko T.M. 2012. Diversity of the plant communities of saline soils in Volga region and questions of their protection. — Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN. 14 (1): 1061–1064 (In Russ.).
- Lysenko T.M. 2016. Rastitelnost' zasolyonnykh pochv Povolzh'ya v predelakh lesostepnoi i stepnoi zon. Moscow. 329 p. (In Russ.).
- Musaev I.F. 1963. About Northern limits of distribution of characteristic components of the Iranian desert flora. — Bot. zhurn. 48 (2): 157–170 (In Russ.).
- Musaev I.F. 1965. Severnye predely rasprostraneniya kharakternykh komponentov Turanskoi pustynnoi flory. — In: Arealy flory SSSR. Leningrad. P. 93–140 (In Russ.).
- Musaev I.F. 1969. Karty arealov edifikatornykh rastenii Turana. — In: Arealy rastenii flory SSSR. Leningrad. P. 120–167 (In Russ.).
- Musaev I.F. 1976. Geografiya vidov roda *Anabasis* L. — In: Arealy rastenii flory SSSR. Leningrad. P. 112–143 (In Russ.).
- Nicol'skaya N.I. 1985. Distribution pattern of solonchak vegetation in steppe and desert areas of the USSR. — Bot. zhurn. 70 (3): 332–340 (In Russ.).
- Opredelitel' lishainikov Rossii. 1996. SPb. 203 p. (In Russ.).
- Rodin L.E. 1961. Dinamika rastitel'nosti pustyn' (na primere Zapadnoi Turkmenii). Moscow; Leningrad. 222 p. (In Russ.).
- Rodin L.E. 1963. Desert vegetation of the west Turkmenistan. Moscow; Leningrad. 309 p. (In Russ.).
- Safronova I.N. 2002a. Using of ecological-phytocoenotical classification of deserts and steppes for the vegetation map of Europe, S 1 : 2 500 000. — Aridnye ekosistemy. 8 (16): 28–39 (In Russ.).
- Safronova I.N. 2002b. Phytocoenotical mapping in the Northern Caspian region. — In: Geobotanicheskoe kartografirovanie 2001–2002. SPb. 2002. P. 44–65 (In Russ.).
- Safronova I.N. 2005. O fitotsenoticheskom raznoobrazii opustynennykh stepei Prichernomorsko-Kazakhstanskoi podoblasti Evraziatskoi stepnoi oblasti. — Voprosy stepovedeniya. 5: 19–27 (In Russ.).
- Safronova I.N. 2010. On the subzonal structure of plant cover in the steppe, zone of European Russia. — Bot. zhurn. 95 (8): 1126–1133 (In Russ.).
- Safronova I.N. 2018. On dwarf semishrub subtype of the steppe type of vegetation. — In: Trudy XIV s'ezda Russkogo botanicheskogo obshchestva i konferentsii "Botanika v sovremennom mire". Makhachkala. T. 2. P. 129–131 (In Russ.).
- Safronova I.N., Stepanova N.Yu. 2018. Current vegetation cover of the Caspian lowland in the South-East of European Russia. — Povolzh. ecol. zhurn. 1: 76–86 (In Russ.).

Safronova I.N., Yurkovskaya T.K. 2015. Zonal regularities of vegetation cover on plains of the European Russia and their cartographic representation. – Bot. Zhurn. 100 (11): 1121–1141 (In Russ.).

Sukhorukov A.P. 2012. Taxonomic notes and additional distribution data for Chenopodiaceae species in European Russia. – Byul. Mosk. o-va ispytatelei prirody. 117 (6): 70–72 (In Russ.).

Vyshivkin D.D. 1959. Issledovanie rastitel'nosti dlya poznaniya zasoleniya pochvoobrazyyushchikh porod na primere poluostrva Mangyshlak: Abstr. Dis. ... Kand. Sci. Moscow. 17 p. (In Russ.).

Yuritsina N.A. 2014. Rastitel'nost' zasolennykh pochv Yugo-Vostoka i sopredel'nykh territorii. Tolyatti. 164 p. (In Russ.).

Zenkina T.E., Sagalaev V.A. 2012. Regional and demographical structure of cenopopulation of *Halocnemum strobilaceum* (Pall.) Bieb., (Chenopodiaceae) in the Republic of Kalmykia. – VestnikVolGY. 11 (1): 10–17 (In Russ.).

Zony i tipy poyasnosti ratitel'nosti Rossii i sopredel'nykh territorii (karta). 1999. M. 1:8 000 000 (In Russ.).

Freitag Helmut, Kassel, Golub V.B., Yuritsina N.A. 2001. Halophytic plant communities in the Northern Caspian lowlands: 1, annual halophytic communities. –Gebruder Borntraeger. 63–108 (In Engl.).

Hossein Akhani, Ghorbanli Mahlagha. 1993. A contribution to the halophytic vegetation and flora of Iran. – Kluwer Academic Publishers. P. 35–44 (In Engl.).

Akhani Hossein, Gerald Edwards, Roalson H. Eric. 2007. Diversification of the old world *Salsoleae* s. l. (Chenopodiaceae): molecular phylogenetic analysis of nuclear, chloroplast data sets, and a revised classification. – Int. J. Plant. Sci. 168 (6): 931–956 (In Engl.).

Toderich Kristina. 2008. Genus *Salsola* of Central Asian Flora: Its structure and adaptive evolutionary trends. Tokyo. 196 p. (In Engl.).

Nilhan Tug Gul, Yaprak Ahmet Emre, Ketenoglu Osman. 2008. Soil determinants for distribution of *Halocnemum strobilaceum* Bieb. (Chenopodiaceae) around lake Tuz, Turkey. – Pakistan journal of biological science. 11 (14): 565–570 (In Engl.).

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. 101: 293–299 (In Engl.).