

Русанов А.М.¹, Ибадуллаева С.Ж.², Нургалиева А.А.², Усен К.³

¹Оренбургский государственный университет, г. Оренбург, Россия

²Кызылординский государственный университет имени Коркыт Ата,
г. Кызылорда, Республика Казахстан

³Институт ботаники и фитоинтродукции, г. Алматы, Республика Казахстан
E-mail: salt_i@mail.ru

ОРГАНИЗАЦИЯ ОЦЕНКИ АЛЬФА- И БЕТА-РАЗНООБРАЗИЯ ЕСТЕСТВЕННОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО ПРИКАСПИЯ

Развитие растительного покрова в условиях приморской равнины Прикаспийской низменности происходит в следующей последовательности: первым поселенцем на слабозасоленных супесчаных маршах является тростник, при большем засолении – клубнекамыш, на солончаках тростник и клубнекамыш сменяются однолетней сведой. Если первоначальное засоление оказывается весьма значительным, то первопоселенцем становится солерос. По мере опускания грунтовых вод (глубже 0,7–0,8 м) он сменяется сведой или солянкой содовой, которые в дальнейшем уступают место франкенин, акмамыку, костру, тонконогу и петросимонии.

В условиях сильного первоначального засоления наносов восточной части приморской равнины пионером в освоении территории является солерос. По мере понижения грунтовых вод и рассоления почв его сменяют тростник, сведа, сарсазан, а в дальнейшем – однолетние солянки излаки (акмамык и ажрек). Впоследствии однолетние солянки вытесняются биюргуном, а злаки – полынью.

Отличительной чертой растительного покрова Прикаспия является его пространственная неоднородность – комплексность. Из факторов определяющих пространственное распределение растительности ведущими являются условия увлажнения, засоленность и механический состав почвогрунтов, а также рельеф.

В данной статье приведены результаты полевые ботанические исследования на территории Государственного Национального резервата «Акжайык». Приводятся данные результатов мониторинга растительного покрова. Проведен мониторинг биометрических показателей растений и оценка структуры растительности на мониторинговых площадках и экспериментальных участках по фитомелиорации. Изучено состояние ценопопуляции растительных сообществ. Выявлено, что на всех мониторинговых площадках произрастание популяции растений происходит в условиях близкого залегания и засоления грунтовых вод.

Ключевые слова: растительность, мониторинг, рельеф, флористика, ценопопуляция, ботанические исследования.

Приморская часть дельты не затопливается паводковыми водами реки, исключая узкую полосу современного берега моря, которая периодически покрывается его водами во время нагонных ветров («морян»). Низкая ступень приморской полосы характеризуется болотными солончаковыми почвами под тростником и рогозом. На второй ступени преобладают солончаки под сарсазаном, поташником, селитрянкой, акмамыком, ажреком; много зарослей тамарисков и однолетних солянок: сведы, петросимонии, зхинопсилон и др. На террасах протоков часто встречаются пятна луговой растительности из вейника наземного, пырея, тростника, ажрека, софоры, перемежающиеся с солянками на луговых и лугово-болотных засоленных почвах. Местами появляются полосы ивы.

Особенностью растительного и почвенного покрова подзоны северной пустыни является резко выраженная комплексность, зачастую с абсолютным преобладанием интразональных почв над зональными почвами. Причина этого кроется в геологической молодости страны, вышедшей из-под моря лишь в позднечетвертичное время и после этого служившей ареной блуждания рек, стекавших с Общего Сырта и Подуральского плато, прокладывая себе путь к отступавшему морю. С последующим общим обсыханием территории и иссяканием рек начался процесс осолонцевания гидроморфных и засоленных почв. Однако общим фоном почвообразования продолжает оставаться засоленность неоднородной по литологическому составу толщи четвертичных морских отложений, в основном хвалыньских и послехвалыньских,

служащих непосредственно почвообразующими породами, или подстилающих маломощные аллювиальные, озерно-лиманные и другие более поздние образования. На этом фоне в условиях развитого микрорельефа и неодинаковой затененности поверхности растительностью создаются благоприятные предпосылки для образования почвенных комплексов.

Прикаспийская низменность располагается в пределах Прикаспийской синеклизы, заложенной еще в палеозое. Складчатый фундамент синеклизы, опущенный на глубину 3000–4000 м, перекрыт толщей палеозойских и мезо-кайнозойских отложений, мощность которых достигает здесь наибольшей величины для Русской платформы.

К югу от погребенного кряжа располагается Терский прогиб, являющийся частью Предкавказского передового прогиба.

В Прикаспийской впадине в широтном направлении, через район Эльтон–Баскунчак к Приуралью, протягивается, кроме того, положительная погребенная структурная форма, выраженная положительными аномалиями силы тяжести. Она состоит из трех отдельных крупных максимумов: Шунгайского между озерами Эльтон и Баскунчак, Арал-Сорского у оз. Арал-Сор и Хобдинского за р. Урал. Природа и возраст этого поднятия неясны.

В пределах Прикаспийской впадины устанавливается также система следующих крупных антиклинальных и синклиналиных складок, имеющих направление с севера-запада на юго-восток. Антиклинали: Волго-Сарпинская, Приволжская, Тургун-Урдинская, Узеньская, Приуральская; синклинали: Сарпинская, Ахтубинская, Боткуль-Хакская, Горьковско-Сарская и Чижинско-Балыктинская. Необходимо отметить, что тектоническая структура Прикаспийской впадины непосредственно отражается в современном рельефе и обуславливает важнейшие черты строения поверхности Прикаспийской низменности; так, местам антиклинальных поднятий соответствуют повышенные пространства, синклиналям соответствуют понижения. В Сарпинской синклинали, например, расположилась Сарпинско-Даванская ложбина; в Ахтубинской – долина Волги; в Боткуль-Хакской – понижение с хаками; в Чижинской – Чижинские разливы.

Интересно, что тектоническая структура, отраженная в рельефе, существенно влияет и на характер осадконакопления и на глубину грунтовых вод, а также на почвенно-растительный покров территории. Говоря о тектонике Прикаспийской низменности, необходимо остановиться на своеобразных поднятиях, разбросанных по ее территории.

На основании материала, собранного за последние годы по Прикаспию, особенно данных геофизической разведки, можно судить, что Прикаспийская депрессия в тектоническом отношении представляет довольно сложный, неоднородный участок Русской платформы, где в разных ее районах происходили дифференцированные движения: прогибания в одном месте, поднятия в другом, осложненные в ряде мест разрывными дислокациями. Изучение тектоники Прикаспийской впадины имеет очень важное практическое значение, так как погребенные поднятия и соляные купола несут с собой мощные залежи нефти и газа.

Материалы и методы исследования

Контроль над биологическим разнообразием требует его измерения, а измерение только тогда становится возможным, когда качественные признаки могут быть описаны количественно, в величинах, которые можно сравнивать. Видимая простота оценки разнообразия, однако, не позволяет удовлетвориться качественными сравнениями: более разнообразное и менее разнообразное сообщество. В экологии и математике разработано множество моделей и индексов для измерения разнообразия, которые требуют различной интерпретации.

Оценивание биологического разнообразия имеет важное прикладное значение, так как:

- 1) позволяет контролировать сохранение генетического потенциала;
- 2) дает представление о состоянии экосистем на определенной территории;
- 3) служит основой для разработки системы менеджмента отдельных видов.

Любое сообщество – не просто сумма образующих его видов, но и совокупность взаимодействий между ними. Одним из важных свойств сообщества, которое отражает его сложность и структурированность, принято считать его разнообразие. Видовое разнообра-

зие отражает сложность строения и структуру сообщества. Понятие «биоразнообразия», хотя и является сложным, многогранным и достаточно неопределенным, описывается двумя компонентами.

Компоненты биоразнообразия: число видов и относительное обилие видов

Разнообразие принято оценивать либо путем подсчета видов, измерения их относительного обилия либо мерой, объединяющей эти два компонента. Однако оценка разнообразия только простым подсчетом видов малоинформативна, так как ни одно сообщество не состоит из видов равной численности. Большинство видов в сообществе малочисленны, численности других умеренны и лишь немногие обильны.

Проведен анализ альфа и бета-разнообразия естественной растительности на основе материалов, полученных на первом этапе исследований. По результатам полевого обследования 2015 года, а также анализа научных флористических исследований и определителей флоры составлен список наиболее распространенных растений Национального резервата «Акжайык» и прилегающей к нему буферной зоны.

Площадка №1, размер площадки 1м² – Злаково-петросимониево-карелиниевое сообщество (рис. 1):

Географические координаты:

N – 47° 00' 06,9", E – 051° 43' 55,4".

Площадка №2, размер площадки 1м² – Жантаково-злаково-тамарисковое с разнотравьем сообщество (рис. 2).



Рисунок 1 – Злаково-петросимониево-карелиниевое сообщество

Географические координаты:

N – 47° 00' 06,8", E – 051° 43' 56,1".

Площадка №3, размер площадки 1м² – Подрост тамариска на солончаках луговых (рис. 3).

Географические координаты:

N – 46° 54' 35,6", E – 051° 40' 59,5".



Рисунок 2 – Жантаково-злаково-тамарисковое с разнотравьем сообщество



Рисунок 3 – Подрост тамариска среди тростниковых зарослей
а – общий вид; б – вид сверху

Площадка №4, размер площадки 25м² –
Подрост тамариска на солончаках луговых.

Географические координаты:

- 1) N – 46° 54' 35,6", E – 051° 41' 00,0";
- 2) N – 46° 54' 35,5", E – 051° 40' 59,9";
- 3) N – 46° 54' 35,4", E – 051° 41' 00,2";
- 4) N – 46° 54' 35,6", E – 051° 41' 00,2".

Площадка №5, размер площадки 1м² –
Петросимониево-сведовое сообщество
(рис. 4).

Географические координаты:

N – 46° 54' 24,7", E – 051° 39' 24,7".

Площадка №6, размер площадки 100 м² –
Однолетнесолянков-ажреково-кустарниковое
с лебедой и полынью сообщество (рис. 5).

Географические координаты:

- 1) N – 46° 56' 03,8", E – 051° 50' 55,6";
- 2) N – 46° 56' 03,9", E – 051° 50' 55,1";
- 3) N – 46° 56' 04,2", E – 051° 50' 55,4";
- 4) N – 46° 56' 04,1", E – 051° 50' 55,8".

Проведен анализ альфа и бета-разнообразия
естественной растительности на основе мате-

риалов, полученных на первом этапе исследо-
ваний.

Альфа-разнообразие характеризует богат-
ство видами отдельных сообществ. Основны-
ми показателями альфа-разнообразия расти-
тельности является два показателя: видовое
богатство (*speciesrichness*) – общее число ви-
дов в сообществе и видовая насыщенность
(*speciesdensity*) – среднее число видов на еди-
ницу площади. Одновременный учет видового
богатства и видовой насыщенности позволяет
получать сопоставимые оценки видового раз-
нообразия при анализе различных сообществ.
Для расчета видовой насыщенности сообщества
определяется число видов на каждой геобота-
нической площадке, относящейся к выделенно-
му фитоценозу. Видовое богатство сообщества
определяется как общее число видов в сообще-
стве по данным маршрутных учетов и описаний
пробных площадок.

Для оценки альфа- и бета-разнообра-
зия нами использованы бланки геоботаниче-
ских описаний по отдельным сообществам.
В данном случае это эфемерово-солянково-
галофитнокустарниковые, злаково-разнотрав-
ные с сорнотравьем и разнотравно-злаковые
с кустарниками и сорнотравьем сообщества
(*Alhagipseudoalhagi*, *Careliniacaspica*, *Glicir-
rhizaglabra*, *Glycyrrhizauralensis*, *Cynanchumsi-
biricum*, *Tamarixramosissima*, *Calidiumcapsicum*,
Sophoraalopecuroides, *Xanthiumstrumarium*).

Наибольшее альфа-разнообразие расти-
тельности Национального резервата «Акжай-
ык» и прилегающей к нему буферной зоны
зафиксировано на злаково-разнотравных с
сорнотравьем сообществах – 41 вид растений.
Это богатство видами связано с внедрением
значительного количества рудеральных видов
в сообщества в результате антропогенного воз-
действия.

Для характеристики альфа-разнообразия
злаково-разнотравных с сорнотравьем сооб-
ществ Национального резервата «Акжайык» и
прилегающей к нему буферной зоны отобрано
6 наиболее характерных геоботанических опи-
саний, в которых зарегистрирован 41 вид. Луго-
вые сообщества с доминированием влаголюби-
вых травянистых растений, преимущественно
злаков, приурочены к почвам лугового ряда.
В разнотравных сообществах 6 видов растений



Рисунок 4 – Петросимониево-сведовое сообщество



Рисунок 5 – Кустарниковое сообщество

встречаются в более чем 50% описаниях и они отнесены нами к верным видам. Из них только два вида – жантак (*Alhagipseudoalhagi*) и клоповник (*Lepidiumperfoliatum*) встречались во всех описаниях, причем жантак участвует в сложении травостоя в качестве доминанта, а клоповник занимает всего от 1 до 5% проективного покрытия. В качестве субдоминанта, создающего проективное покрытие в данном сообществе выступают карелиния каспийская (*Careliniacaspia*), солодка уральская (*Glycyrrhizauralensis*), бескильница расставленная (*Puccinelladistans*), ажрек (*Aeluropuslittoralis*) и, очень редко, дескурайния Софии (*Descurainiasophia*). Ввиду того, что почвы в разной степени засолены, в сложении травостоя участвуют солянки – климакоптера супротивнолистная (*Climacopterabrachiata*), петросимония супротивно-веточная (*Petrosimoniabrachiata*) и галофитные злаки. Присутствие в составе травостоя индикаторов нарушенности, таких как дескурайния (*Descurainiasophia*), брунец (*Vexibiaalopecuroides*), дурнишник

(*Xanthiumstrumarium*), лебеда (*Atriplexatarica*), клоповник (*Lepidiumperfoliatum*), липучка (*Lapullapatula*), бурачок (*Alyssumdesertorum*) и эбелек (*Ceratocarpusarenarius*) свидетельствует об отрицательном влиянии каких-либо экологических факторов. Некоторые виды рода *Henopodium* и *Suaeda* встречаются на небольших пятнышках – парцеллах и создают мозаичность растительного покрова, т. е. идет процесс галофитизации территории.

Видовое разнообразие эфемерово-солянково-галофитнокустарниковых сообществ Национального резервата «Акжайык» и прилегающей к нему буферной зоны формируют 37 видов (табл. 1). Для данных сообществ характерно значительное участие эфемеретула, в частности виды родов *Lepidium* и *Eremopyrum*, в значительном обилии встречается также дескурайния София (*Descurainiasophia*). Они являются индикаторами начальных стадий нарушенности экосистем.

В составе травостоя доминируют галофитные кустарники – карабарак (*Halostachys*

Таблица 1 – Оценка альфа-разнообразия (видового богатства и концентрации доминирования) эфемерово-солянково-галофитнокустарниковых сообществ Национального резервата «Акжайык» и прилегающей к нему буферной зоны

№	Названия растений	Номер геоботанического описания				
		1	14	17	27	20
		Участие растений в сложении травостоя сообществ (обилие в % покрытия)				
1	<i>Halostachysbelangeriana</i>	30	10	15	10	-
2	<i>Tamarixramosissima</i>	-	20	-	15	40
3	<i>Calidium capsicum</i>	>1	5	3-	5	>1
4	<i>Climacopterabrachiata</i>	10	>1	10	10	-
5	<i>Climacopteralanata</i>	5	-	-	>1	-
6	<i>Petrosimoniabrachiata</i>	10	-	-	5	-
7	<i>Suaedafoliosa</i>	>1	-	-	-	-
8	<i>Chenopodium album</i>	>1	>1	5	-	-
9	<i>Descurainiasophia</i>	>1	5	4	-	-
10	<i>Lepidiumperfoliatum</i>	>1	3	-	-	-
	<i>Lepidiumlatifolium</i>	-	-	2	-	-
11	<i>Eremopyrumtriticeum</i>	>1	3	-	-	-
12	<i>Eremopyrumorientalis</i>	>1	-	3	-	-
13	<i>Malkolmiasp</i>	>1	-	-	-	-
14	<i>Suaedaprostata</i>	>1	ед.	5	-	-
15	<i>Aeluropuslittoralis</i>	-	15	-	10	10
16	<i>Anisanthatectorum</i>	-	5	-	-	-
17	<i>Lappulasp</i>	-	1	-	-	-
18	<i>Alhagipseudoalhagi</i>	-	>1	>1	-	3
19	<i>Salsolapaulsenii</i>	-	>1	-	-	-
20	<i>Limoniumgmelinii</i>	-	>1	-	>1	3
21	<i>Saussurea salsa</i>	-	>1	>1	>1	-

22	Atriplex tatarica	-	>1	>1	-	>1
23	Vexibia alopecuroides	-	>1	-	-	1
24	Salicornia europaea	-	>1	>1	-	-
25	Atriplex micrantha	-	-	>1	-	-
26	Cynanchum sibiricum	-	-	>1	-	-
27	Limonium melinii	-	-	>1	>1	-
28	Polygonum aviculare	-	-	>1	-	-
29	Senecio oenanthes	-	-	>1	-	-
30	Puccinellia distans	-	-	-	10	15
31	Leymus multicaulis	-	-	-	-	15
32	Artemisia nitrosa	-	-	-	>1	1
33	Phragmites australis	-	-	-	>1	>1
34	Suaeda acuminata	-	-	-	>1	-
35	Climacoptera crassa	-	-	-	>1	-
36	Juncus gerardii	-	-	-	>1	-
37	Karelinia caspica	-	-	-	-	2

Таблица 2 – Оценка альфа-разнообразия (видового богатства и концентрации доминирования) злаково-разнотравных с сорнотравьем сообществ Национального резервата «Акжайык» и прилегающей к нему буферной зоны

№	Названия растений	Номер геоботанического описания					
		3	10	12	15	19	22
		Участие растений в сложении травостоя сообществ (обилие в % покрытия)					
1	Alhagipseudoalhari	35	10	>1	15	>1	10
2	Aeluropus litoralis	20	20		-	-	-
3	Atriplex aucherii	15	-	-	-	-	-
4	Karelinia caspica	10	>1	>1	-	35	-
5	Cynanchum sibiricum	3	-	>1	>1	>1	>1
6	Glicirrhiza glabra	2	-	-	-	-	-
7	Descurainia sophia	>1	5	>1	>1	-	-
8	Calamagrostis epigeios	>1	>1	15	-	-	-
9	Lepidium perfoliatum	>1	5	>1	>1	>1	>1
10	Limonium melinii	>1	3	-	-	>1	-
	Malkomia sp.	-	-	-	-	-	-
11	Petrosimonia brachiata	>1	>1	-	-	25	-
12	Climacoptera brachiata	>1	-	-	15	-	-
13	Saussurea salsa	>1	>1	-	-	-	-
14	Senecio oenanthes	>1	ед.	-	-	-	-
15	Henopodium sp.	-	20	-	-	-	-
16	Henopodium album	-	20	-	10	-	-
17	Suaeda foliosa	-	15	-	-	-	-
18	Suaeda altissima	-	10	>1	>1	-	-
19	Lactuca tatarica			>1	-	-	-
20	Eremopyrum orientale	-	>1	-	-	-	-
21	Eremopyrum triticeum	-	>1	>1	-	-	>1
22	Aeluropus litoralis	-	>1	-	-	-	15
23	Puccinellia distans	>1	>1	>1	4	15	10
24	Calamagrostis pseudophragmites	-		15	-	-	-
25	Elytrigia repens	-	-	10	3	-	>1
26	Phragmites australis	-	-	10	3	-	-
27	Vexibia alopecuroides	-	-	15	-	-	-
28	Glycyrrhiza uralensis	-	5	10	3	>1	-
29	Eleagnus oxycarpa	-	-	5	-	-	-
30	Asparagus officinalis	-	-	>1	>1	-	-

Продолжение таблицы 2

31	Atriplexmicrantha	-	-	>1	>1	-	>1
32	Suaedaacuminata	-	-		10	-	-
33	Althaeaofficinalis	-	-		>1	-	-
34	Cirsiumarvense	-	-		>1	-	>1
35	Crepistectorum	-	-		>1	-	-
36	Lepidiumlatifolium	-	-		>1	-	-
37	Taraxacumofficinalis	-	-		>1	-	>1
38	Leymusmulticaulis					5	10
39	Atriplextatarica					>1	>1
40	Artemisia nitrosa					>1	-
41	Xanthium strumarium						40

Таблица 3 – Оценка альфа-разнообразия (видового богатства и концентрации доминирования) разнотравно-злаковых с кустарниками и сорнотравьем сообществ Национального резервата «Акжайык» и прилегающей к нему буферной зоны

№	Названия растений	Номер геоботанического описания				
		6	4	23	24	25
		Участие растений в сложении травостоя сообществ (обилие в% покрытия)				
1	Phragmitesaustralis	-	25	5	5	55
2	Limoniumgmelinii	20	-	>1	10	10
3	Poligonumsp	15	-	-	-	
4	Senecionoeanus	5	-	-	-	>1
5	Agrostisgigantea	10	10	-	-	>1
6	Aeluropuslitoralis	10	5	15	-	
7	Halostachisbelangeriana	10	-	-	-	
8	Lepidiumperfoliatum	>1	-	-	-	
9	Malkolmiasp	>1	-	-	-	
10	Alhagipseudalhagi	>1	20	>1	10	
11	Limoniumgmelinii	>1	>1	-	-	
12	Saussurea salsa	>1	-	-	-	>1
13	Atriplextatarica	>1	-	-	-	
14	Atriplexmicrantha	>1	>1	>1	-	
15	Polygonumaviculare	>1	-	-	-	
16	Juncuserardii	>1	-	15	-	3
17	Vexibiaalopecuroides	>1	-	-	-	
18	Salicorniaeuropaea	>1	-	-	-	>1
19	Kareliniacaspica	>1	>1	-	-	
20	Cynanchumsibiricum	>1	>1	>1	>1	
21	Bolboschoenusmaritimus		-	30	-	
22	Leymusmulticaulis		20	-	10	10
23	Tamarixramosissima		10	-	5	
24	Glycyrrhizaauralensis	-	>1	-	-	
25	Climacopteraabrachiata	-	>1	-	>1	>1
26	Tripoliumpannonicum	-	>1	-	-	>1
27	Puccinelladistans	>1	-	20	15	15
28	Tamarixlaxa	-	-	5	-	
29	Gypsophila sp	-	-	>1	-	
30	Pycneusnilagircus	-	-	>1	>1	
31	Suaedalinifolia	-	-	>1	>1	>1
32	Triglochinmaritima			>1	>1	
33	Xanthium strumarium			>1	-	
34	Sophoraalopecuroides				35	
35	Lycopuseuropaeus	>1		>1	-	
36	Artemisia schrenkiana					10

Таблица 4 – Показатели альфа-разнообразия в различных сообществах Национального резервата «Акжайык» и прилегающей к нему буферной зоны

Показатели альфа-разнообразия	Название сообществ		
	эфемерово-солянково-галофитнокустарниковое	злаково-разнотравное с сорнотравьем	разнотравно-злаковое с кустарниками и сорнотравьем
Видовое богатство	37	41	36
Видовая насыщенность	15	21	13

belangeriana), поташник (*Calidium capsicum*) и гребенщик (*Tamarix ramosissima*) Из 37 видов растений 13 видов встречаются лишь в одном местообитании.

Разнотравно-злаковые с кустарниками и сорнотравьем сообщества также характерны для территории Национального резервата «Акжайык» и прилегающей к нему буферной зоны, как и предыдущие сообщества. Доминантами сообществ являются представители семейства злаковых – тростник (*Phragmites australis*), полевица (*Agrostis gigantea*), волоснец (*Leymus multicaulis*), бескильница (*Puccinelladistans*), местами ажрек (*Aeluropus litoralis*), субдоминантами – разнотравье (*Alhagipseudalhagi*, *Atriplex tatarica*, *Kareliniacaspica*, *Limonium melinii*).

Выявлено, что самое высокое альфа-разнообразие среди описанных видов принадлежит злаково-разнотравным с сорнотравьем сообществам, где видовое богатство сообществ

равно 41 видам, видовая насыщенность описанных площадок не превышает 21 вида.

Бета-разнообразие характеризует изменчивость показателей альфа-разнообразия в пространстве – по градиентам факторов среды или при переходе от одного типа сообщества к другому. Обычно бета-разнообразие оценивается через индексы сходства и индексы гетерогенности.

Выводы

Таким образом, выявлено, что индекс гетерогенности бета-разнообразия прямо пропорционален видовому богатству альфа-разнообразия. Оценка бета-разнообразия проведена через расчет индекса гетерогенности. Самый высокий показатель – 1,8 принадлежит разнотравно-злаковому с кустарниками и сорнотравьем сообществу, а самый низкий – 0,95 у злаково-разнотравного с сорнотравьем. Индекс гетерогенности лерховскопопынного сообщества равен 1,5.

29.03.2017

Список литературы:

1. Глобально-значимые водно-болотные угодья Казахстана (Дельта реки Урал и прилегающее побережье Каспийского моря). – Астана, 2007. – 264 с.
2. Сыдыков, Ж.С. Каспийское море и его прибрежная зона (природные условия и экологическое состояние) / Ж.С. Сыдыков, В.В. Голубцов, Б.М. Куандыков. – Алматы, 1995. – 211 с.
3. Полевая геоботаника. В 5 т. – М.; Л.: Наука, 1959–1976. – Т. 1. – 498 с.; Т. 2. – 500 с.; Т. 3. – 530 с.; Т. 4. – 336 с.; Т. 5. – 320 с.
4. Быков, Б.А. Геоботаника / Б.А. Быков. – Алма-Ата: Наука, 1978. – 288 с.
5. Сочава, В.Б. Геоботаническое картографирование / В.Б. Сочава // Классификация растительности как иерархия динамических систем. – Л., 1972. – С. 3–38.
6. Методология оценки и картографирования экосистем в экстремальных условиях. – Пушино, 1993. – 202 с.
7. Методические рекомендации по оценке и картографированию современного состояния экосистем МНР. – Улан-Батор, 1989. – 107 с.
8. Доскач, А.Г. Природное районирование Прикаспийской низменности / А.Г. Доскач. – М. «Наука», 1979. – 109 с.
9. Основные черты гидролого-гидрохимического режима Каспийского моря в 2002 г. / Д.Н. Катунин и др. // Рыбохозяйственные исследования на Каспии: Результаты НИР за 2002 г. Астрахань, 2003. – С. 9–25.
10. Иванов, В.П. Научные основы стратегии защиты биологических ресурсов Каспийского моря от нефтяного загрязнения / В.П. Иванов, А.Ф. Соколовский. – Астрахань, 2000. – 170 с.
11. Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области). – СПб., 2003. – 424 с.

Сведение об авторах:

Русанов Александр Михайлович, заведующий кафедрой биологии и почвоведения
Оренбургского государственного университета, доктор биологических наук, профессор
460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13

Нургалиева Айнура Алихановна, докторант Кызылординского государственного университета
имени Коркыт Ата
120014, Республика Казахстан, г. Кызылорда, улица Айтеке Би, 29А, e-mail: nurgalieva090909@mail.ru

Ибадуллаева Салтанат Жарылкасыновна, профессор Кызылординского государственного университета
имени Коркыт Ата, доктор биологических наук
120014, Республика Казахстан, г. Кызылорда, улица Айтеке Би, 29А, e-mail: salt_i@mail.ru

Усен Капар, старший научный сотрудник Института ботаники и фитоинтродукции,
кандидат биологических наук
Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Тимирязева, 36, e-mail: ussen.kapar@mail.ru