

УДК 581-55(470.67)

*Р.М. Загидова, З.Д. Бийболатова, Д.Б. Асгерова, П.А. Абдурашидова*

### **Экология смен в растительных группировках Терско-Кумской и Терско-Сулакской низменностей**

*Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН, г. Махачкала, Россия, ул. М. Гаджиева, 45, 367001; asdi7408@mail.ru*

В статье на основе обобщения многолетних полевых и лабораторных исследований выявлены первичные сукцессии северной части Новокаспийской приморской равнины, связанные с изменением уровня режима Каспийского моря. Работы были проведены на 23 пробных площадках в пределах Терско-Кумского и Терско-Сулакского районов (северо-западная и юго-восточная часть Кизлярского залива) с изучением растительности, почв, грунтовых вод. Выявлены пространственно-временные смены фитоценозов и растительных группировок, определены закономерности их формирования, видовой состав, запасы растительной над- и подземной массы, гумуса, в зависимости от гипсометрического уровня, механического состава почвогрунтов, температурного режима. Изучены сезонные изменения в видовом составе фитоценозов, доминанты, эдификаторы. Определены основные этапы формирования прибрежной растительности – литоральный, солончаковый, а также выявлен общий тренд развития зонально-климаксовой стадии.

Ключевые слова: *регрессия и трансгрессия моря, первичная сукцессия, продуктивность.*

Уникальность Каспийского озера-моря привлекала внимание многих исследователей [1, 2, 3], обращавших внимание на растительность пастбищ в связи с его динамичностью. Цель нашего исследования – изучение экологии смен фитоценозов прибрежных территорий. Все изменения, происходящие в акватории, определяют степень солености морских и почвенно-грунтовых вод. В Западном Прикаспии выделяются два типа структуры почвенного покрова СПП, и главное их отличие – разная скорость эволюции, обусловленная гидрологическими условиями почвообразования, различной засоленностью пород и грунтовых вод [4].

При смене разных режимов в аккумулятивно-морском районе (северо-восточная часть дельты Терека) сформировались нерасчлененные массивы слабо- и средnezасоленных луговых почв на слоисто-болотных отложениях тяжелого гранулометрического состава. Почвообразующие породы – легкие отложения на повышенных элементах рельефа, песчаные отложения кос и террас [5]. Подтапливаемая часть почв по многолетним данным составляет  $\approx 42,5\text{--}66,0$  га массивов, прилегающих к Кизлярскому заливу [6]. За время регрессии с 1883 по 1977 гг. уровень моря снизился на 4 м, а к 2007 г. он колебался у отметки минус 27,0 м над у. м. [7]. За это время изменилась конфигурация побережья, почти в два раза увеличилась зона прямого воздействия моря. Значительно раньше затопление суши или осушение побережья проявляется в изменении уровня грунтовых вод. Дельта реки Терек представлена прибрежно-водной растительностью, а внутриматериковая – бескильницевыми лугами и сообществами одно- и многолетних солянок. Аллювиально-луговой флорценоэлемент представлен 41, а песчано-прибрежный – 27 семействами [8]. При трансгрессивно-регрессивных процессах пространственные ряды указывают на возврат к более ранним стадиям сукцессии, которые проходят несколько стадий.

Первым звеном гликофитной гидросерии были рогозовые плавни шириной до 1 км, второй пояс – разнотравно-лисохвостовые, вейниковые луга ( $\approx 800$  м). Их сменяли галофитные кермеково-пырейные, разнотравно-ситниково-пырейные луга с тамариксом. Приморская часть впадины при регрессии – это засоленные тростниковые

марши, переходящие с востока на запад в приплавневые болотно-солончаковые и солончаковые бескильницево-тростниковые, кермеково-бескильницевые, далее в соляноково-попынные комплексы с галофитами и злаками по буграм. Формирование экологической ниши в прибрежной биоклиматической зоне происходит в основном за счет освоения таких ее секторов, как гранулометрический состав и обновляемость почвы. Помимо временного и пространственного понятия здесь включаются еще и другие режимы – температурный, солевой и т. д. [9].

#### Объекты и методы

Исследования с 1976 по 2005 гг. на 23 пробных площадках размером 400 м<sup>2</sup> (трансектах) позволили проследить за сукцессиями, а также выявить некоторые закономерности накопления фитомассы и экологию отдельных видов как на береговой линии, так и дельтовых почвах Тарумовского, Кизлярского районов, относящихся к Волго-Уральской провинции полупустынь со средними t +25, –5 °С и ветрами восточного, западного направления, на территории между (44° 40' и 44° 20' с. ш. и 46° 30' и 46° 35' в. д.). За основу была взята «Карта растительности ДАССР» [10]. Для изучения растительности (надземной фитомассы) использовался метод пробных площадок в 1 м<sup>2</sup> случайных выборок в 10 кратной повторности и 5 контрольных, а учет подземной массы проводили методом монолитов 25×25 по генетическим горизонтам. Эти методики применялись многими исследователями. Для определения продуктивности проводили ежемесячные укосы с камеральной их обработкой, ботанические описания (% проективного покрытия – П. П., фазы вегетации, обилие по шкале Друде, ярусность, жизненное состояние). Исследовались методы временных связей в пространственных рядах, учитывались экологические реликты, виды-индикаторы. На каждой площадке закладывали разрезы до 2,3 м в двукратной повторности. Отбирали образцы на содержание солей в водной вытяжке, грунтовых водах, содержание гумуса, естественную влажность. Полученный материал обрабатывался статистически.

Более детальное обследование растительности прибрежной зоны Кизлярского залива было проведено в северо-западном и юго-восточном районах.

#### Результаты и их обсуждение

Сукцессионное развитие на почвогрунтах, вышедших из зоны влияния моря, находится в тесной связи с процессами почвообразования и проходит три этапа – литоральный, солончаковый и зональный.

Для литорального этапа характерны болотистые, приплавневые и аллювиальные луга.

Болотистые луга на лугово-болотных почвах представлены монодоминантными ценозами тростника (*Phragmites communis*), сухая фитомасса которого к лету достигала 380 ц с га при соотношении надземной и подземной фитомассы 1/2, с участием клубникамыша (*Bolboschoenus maritimus*), рогоза (*Typha angustifolia*) и других видов с П. П. до 90 %. Гипсометрический уровень 27 м ниже у. м. Грунтовые воды до 50 см.

Приплавневые луга представлены тростниково-бескильницевой ассоциацией с участием солянок (≈ 50 % от общей фитомассы), кермека (*Limonium Meyeri*), галимионе (*Halimione verrucifera*), бескильницы (*Puccinellia gigantea*) на слабообразованной аллювиальной почве сульфатно-хлоридного типа, ведущей свое начало от тростниковых плавней и болотистых лугов, затапливаемых раз в 10–15 лет в позднеосенний или весенний периоды. Гипсометрический уровень – 26,3 м ниже у. м. Грунтовые воды на глубине 1,75–2 м с сухим остатком до 21,3 г/л. Засоление в верхних горизонтах слабое. Содержание Cl ионов растет от весны к лету и в засушливые годы доходит до 13,2 мг/экв, гумус – до 2,45 %. Для этой формации характерна и кермеково-бескильничевая ассоциация с П. П. до 80 %. Здесь помимо кермека и бескильницы успешно развиваются полынь сантонинная (*Artemisia santonika*), торичник средний (*Spergularia marginata*), кер-

мек полукустарничковый (*Limonium suffruticosum*) и другие виды. Их фитомасса составила соответственно 14,9, 8,0 и 4,40 ц/га в осенний период.

Для аллювиальных лугов типична тростниково-пырейная ассоциация. Результаты исследований, проведенных в ресурсном направлении, впервые опубликованы нами в 1987 г. [6]. Доминируют тростник (*Phragmites australis*), пырей ползучий (*Agropyron repens*), овсяница луговая (*Festuca pratensis*), камыш (*Scirpus lacustris*), виды осок. Ассектаторы – мятлик луковичный (*Poa bulbosa*), костер кровельный (*Bromus squarrosus*). Уровень грунтовых вод до 1,5 м. В нагонных зонах накапливаются автохтонный материал, крупные и мелкоалевритовые частицы, детрит, микроэлементы. Этому способствуют заросли тростника, клубнекамыша, синтезирующих в корнях крахмал. На грунтах с более опресненной водой (северо-западное побережье Кизлярского залива) моноценозы тростника раньше заглубляют своей транспирационной деятельностью грунтовые воды, и на границе экологического ареала доминируют сообщества с тамариксом (*Tamarix ramosissima*). Оптимум его развития соответствует длительности затопления (1993–1995 гг.), и сохраняется он лишь за счет паводковых вод.

Продуктивность надземной фитомассы увеличилась за 2 года исследований (1996–1998 гг.)  $\approx$  в 3 раза, гумус – в 1,4 раза. В кермеково-бескильницевой ассоциации не было замечено прироста такого эдификатора, как полынь сантонинная (*Artemisia santonica*), плохо переносящая затопление. По периферии плавней появляется полоса бескильницы (*Pucinellia gigantea*) до 100–120 см, а также и растения – индикаторы начавшегося засоления – солянка содовая (*Salsola soda*), прибрежница (*Aeluropus littoralis*), сведа (*Suaeda coufusa*), широко распространенная на приморских капиллярно увлажненных солончаках. На почвогрунтах, едва затронутых почвообразовательным процессом, появляются заросли солероса (*Salicornia europaea*), турнефорции (*Argusia sibirica*), кермека (*Limonium Meyeri*), имеющего корневую систему стержневого типа до 2 м. К нему присоединяются и эфемеры, использующие несколько опресненный и солонцеватый поверхностный горизонт. При подтяжке солей в летний период фитомасса бескильницы увеличивается до 15,07 ц/га по сравнению с весенним периодом – 6,98 ц/га. Имея мощную корневую систему, она обогащает почву органическим веществом, меняя ее состав и структуру. Масса корней увеличивается от 45,3 ц/га весной до 162,0 ц/га к лету. Появляются и виды осок (*Carex gyperaceae*, *C. pallescens*), фитомасса их к лету составляет 16,8 ц/га, пырей (*Elytrigia repens*), а в микропонижениях – плевел (*Lolium rigidum*), люцерна малая (*Medicago minima*) и другие виды.

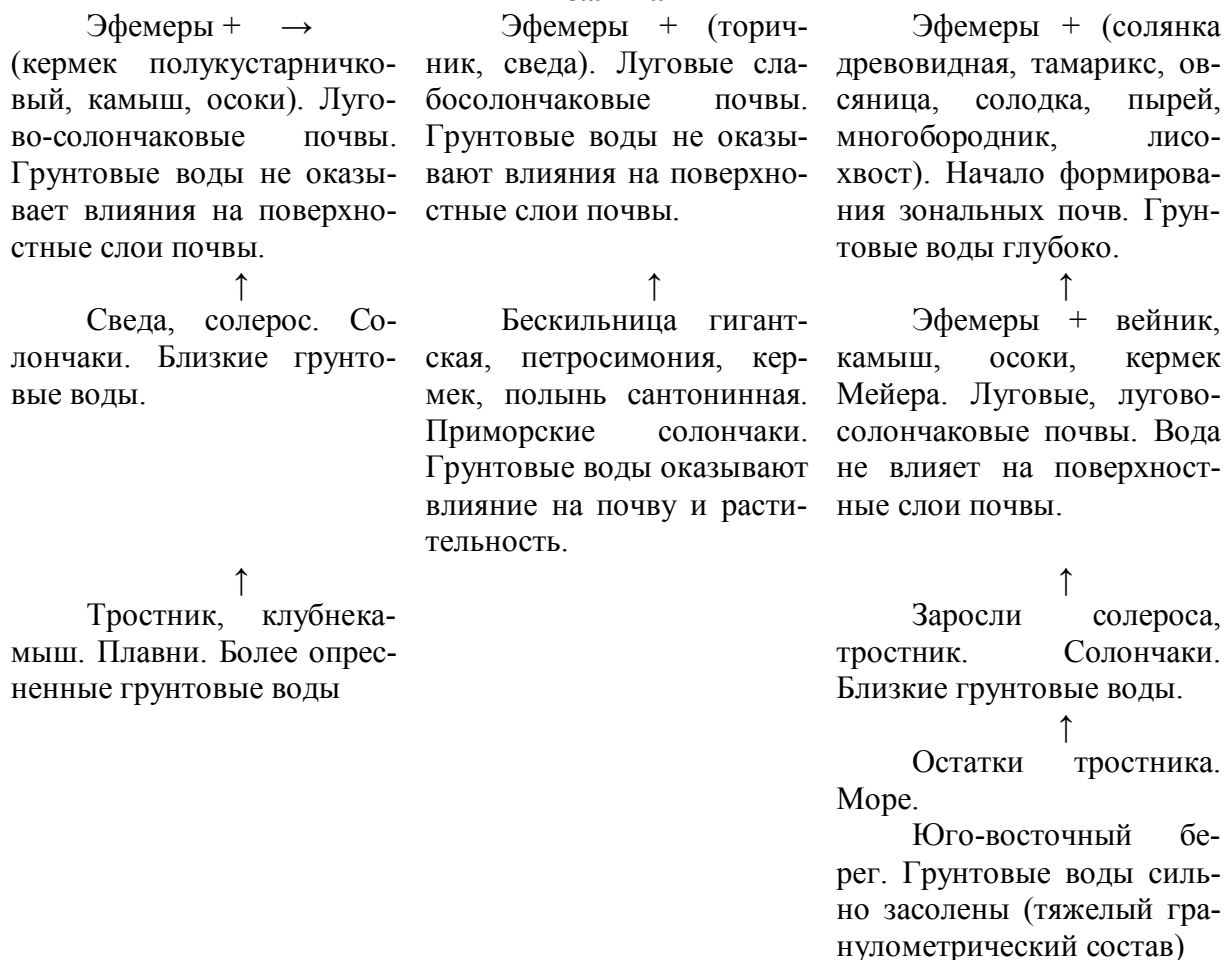
Лиманные луга представлены солодково-злаковыми разновидностями на лугово-болотных сильнозасоленных среднепоемных суглинистых карбонатных почвах. Гипсометрический уровень – 22 м ниже у. м. Содержание гумуса в верхних горизонтах 59,5 мг/экв, SO<sub>4</sub> – 27,3 мг/экв. Типична солодково-пырейная ассоциация. Растительный покров представлен 37 видами, имеет 4-ярусное строение. П. П. до 95–100 %. Доминанты – солодка голая (*Glycyrrizza glabra*) и пырей ползучий (*Agropyron repens*). Фитомасса к лету достигла 62,1 и 80,3 ц/га. Корневая масса превышает наземную в 3 и более раз, и 60 % ее приходится на горизонт 0–14 см. Величина полной продуктивности связана с количеством осадков и составляет  $\bar{g} = 0,97 \pm 0,24$  и  $\bar{g} = 0,98 \pm 0,15$ . Преимущества у видов, приспособленных к температурным условиям среды, – лисохвоста вздутого (*Alopecurus ventricosus*), мятлика луковичного (*Poa bulbosa*), мортука пшеничного (*Eremopyrum triticeum*), ясколки малой (*Cerastium pumilum*), вероники полевой (*Veronica arvensis*) с участием полыни солончаковой (*Artemisia monogina*), кермека Мейера. Фитомасса эфемеров достигла весной 7,2 ц/га по сравнению с летним периодом 2,31 ц/га.

Для солончакового этапа характерна однолетнесолянковая ассоциация, представленная  $\approx$  50 % солянок от общей фитомассы. Величина их растет от 2,0 ц/га весной до 5,7 ц/га осенью и характеризуется произрастанием крайних экотопов (житняк, сарсазан)

наряду с камышом, рогозом, бескильницей, солеросом, кохией (*Kochia prostrata*), верблюжьей колючкой (*Obiona verrucifera*) и других видов. Солевой горизонт ниже 20 см и не оказывает значительного влияния на растения. Дальнейшее развитие идет в сторону смены галофильных элементов на гликофильные – развитие луговых сообществ с травостоем из эфемерных солеустойчивых злаков – костра японского (*Bromus japonicus*), мортука пшеничного, мятлика луковичного, ячменя заячьего (*Hordeum leporinum*), плевела (*Lolium riqidum*), вейника (*Galamagrostis epigeios*), лисохвоста (*Alopecurus ventricosus*), многобородника (*Polypogon monspeliensis*) и других видов.

Зональный этап характеризуется появлением солянки древовидной, прирост которой составляет к осени примерно 3,67 ц/га, а на более легких породах – солянки мясистой (*Salsola grassa*), с формированием горизонтов А и В – сведы мелколистной (*Suaeda microfilla*). При формировании зональных почв горизонт 0–14 часто опреснен. В среднем за годы исследований полная продуктивность составила 93,5 ц/га, хозяйственная – 48,64 ц/га. Общий запас растительной массы 168–172 ц/га. Основные продуценты луговых сообществ – злаки (60 %), бобовые (30 %), разнотравье (25–30 %). Основным фактором накопления зеленой массы луговых сообществ является среднемесячная температура воздуха за апрель–июль ( $r = 0,75$  и  $0,93$ ). Величина зеленой массы и Cl ионов дает высокий отрицательный коэффициент корреляции ( $r = -0,95$ ).

#### Схема смен растительных фитоценозов прибрежных территорий Кизлярского залива



### Выводы

1. Отмечены смена растительных фитоценозов, а также динамика накопления фитомассы, связанные с экологическими условиями прибрежных территорий Каспийского моря (Тарумовский, Кизлярский районы).

2. Временная стабилизация уровня режима приводит к формированию примитивно-неустойчивых систем, берущих свое начало с сарсазановых и однолетнесолянок сообществ. Приморские солончаки проходят первую стадию своего развития – от болотной через ряд переходов до лугово-болотной – и имеют признаки плавневого режима в прошлом. Тростниковые плавни и болотистые луга превращаются в приплавневые, лиманные и аллювиальные.

3. На видовой состав растительных ассоциаций влияет в основном химизм почв и грунтовых вод. Биологическое соленакопление идет примерно 8–10 лет. Температурный фактор влияет в основном на распределение видов по сезонам. Грунтовые воды понижаются и минерализуются, формируются зональные почвы с эфемерово-разнотравно-злаковой растительностью на лугово-солончаковых почвах.

### Литература

1. Глазовская М.А. Ландшафтно-геохимические системы и их устойчивость к техногенезу // Биохимические циклы в биосфере / под ред. В.А. Ковда. – М., 1976. – С. 99–103.

2. Димеева Л.А. Закономерности первичных сукцессий Каспийского побережья // Аридные экосистемы. – 2011. – Т. 17, № 3. – С. 49–63.

3. Стасюк Н.В. Динамика почвенного покрова приморской зоны дельты Терека в условиях поднятия уровня Каспийского моря // Вестник МГУ. Серия почвоведение. – 1994. – Т. 17, № 4. – С. 40–43.

4. Добровольский Г.В., Федоров К.Н., Стасюк Н.В. Геохимия, мелиорация, генезис почв дельты Терека. – М.: Изд-во МГУ, 1976. – 247 с.

5. Стасюк Н.В., Быкова Е.П., Залибекова М.З. и др. Дистанционные методы оценки земельных ресурсов Дагестана // Аридные экосистемы. – 2009. – Т. 15, № 2. – С. 52–62.

6. Залибеков З.Г., Биарсланов А.Б., Асгерова Д.Б. О действующей системе мониторинга почв // Аридные экосистемы. – 2009. – Т. 15, № 4. – С. 13–21.

7. Стасюк Н.В., Кравцова В.И. Оценка изменений почвенного покрова Кизлярского побережья по разновременным картам и космосъемкам // Аридные экосистемы. – 2012. – Т. 18, № 3. – С. 86–94.

8. Солтанмурадова З.И., Теймурова А.А. Состав и экологическая структура флорценоэлементов прибрежных экосистем низменного Дагестана // Материалы Межд. конференции «Биологическое разнообразие Кавказа и Юга России». – Махачкала, 2012. – С. 337–341.

9. Седедец В.П. Типы экологических ниш видов растений и перспективы фитоиндексации на Дальнем Востоке // Ботанический журнал. – 2013. – Т. 98, № 1. – С. 28–31.

10. Чиликина Л.Н., Волкова И.И., Яруллина Н.А., Шифферс Е.В. Карта растительности ДАССР. – Л.: Изд-во АН СССР, 1962.

Поступила в редакцию 15 октября 2014 г.

UDC 581-55(470.67)

**Ecology of change in vegetation communities of the Tersko-Kumskaya and Tersko-Sulakskaya Lowland**

***R.M. Zagidova, Z.D. Byibolatova, D.B. Asgerova, P.A. Abdurashidova***

*Caspian Institute of Biological Resources, Dagestan Scientific Center, RAS, Makhachkala, Russia, M. Gadzhieva st., 45, 367001; asdi7408@mail.ru*

Primary succesions of Northern part of New-Caspian of seashore plain, related to the change of the mode of the Caspian sea, have been found out on the basis of generalization of the long-term field and laboratory researches. The works were conducted on 23 trial grounds within the limits of Tersko-Kumskii and Tersko-Sulakskii districts (north-western and south-east part of Kizlyarskii of bay) with the study of vegetation, soils, and subsoil waters. Spatio-temporal priseres and vegetable groupments have been identified, as well as their forming peculiarities, specific composition, supplies of vegetable on- and underground mass, humus have been defined, depending on a hypsometric level, mechanical composition of ground, temperature conditions. Seasonal changes have been studied in specific composition of phytocenosis, their dominants and edificators. The basic stages of forming of off-shore vegetation have also been identified – litoral, salt-marsh, and the general trend of development has been identified .

Keywords: *sea regression and transgression, primary succession, productivity.*

*Received 15 Oktober, 2014*