

УДК 631.445.52(470.67)

НАЗЕМНО-АКВАЛЬНЫЙ ЭКОТОН МОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ СЕВЕРНОГО ДАГЕСТАНА

М. И. Джалалова

Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН

Выделены и охарактеризованы четыре блока Каспийского литорального экотона – аквальный, амфибиальный, флуктуационный, дистантный. Блоки дифференцированы в пространстве и во времени, представляя целостное образование. Это подчеркивается видовым насыщением на уровне современной структуры и предшествующих ареагенетических связей.

Four blocks of the Caspian littoral ecotone – aquatic, amphibian, fluctuational, and distant – are allocated and characterized. The blocks are differentiated in space and time representing a complete formation. It is emphasized by the specific saturation at the level of modern structure and previous area-genetic connections.

Ключевые слова: Каспийское море; литораль; экотон; блок; аквальный; амфибиальный; флуктуационный; дистантный.

Keywords: Caspian sea; littoral; ecotone; block; aquatic; fluctuational; dynamic; distant.

В конце прошлого столетия научное сообщество пришло к новому пониманию экотонов как объективно существующих в природе самостоятельных образований, в совокупности составляющих всемирную сеть. Это качественно новый подход к выявлению причинно-следственных связей в природе.

Наметились разные подходы к изучению экотонов. Одним из них является биоценотический – изучение переходных образований между двумя биоценозами, сторонником и последователем которого был акад. В.Б. Сочава [1]. Ландшафтно-экологический подход, предполагающий изучение пространственно-временной экологической неоднородности смежных территорий, обрел приверженцев в лице Г. Вальтера и Е. Бокса [2]. В.С. Залетаев предложил комплексный подход, сочетающий оба направления, его особенностью является внимание к видообразовательным процессам, происходящим в экотонах [3, 4]. Н.М. Новиковой рассмотрены научные достижения в изучении экотонных систем «вода-суша» и поставлены задачи направления дальнейших научных исследований [5].

Ранее прибрежная полоса Каспийского моря в пределах Республики Дагестан рассматривалась при изучении почвенно-растительного покрова в условиях динамики уровня моря [6–10]. Подробно экотонные области прибрежной полосы Каспийского моря рассматриваются в работах Л.В. Кулешовой [11, 12], дается описание почвенно-растительных изменений в связи с его колебаниями. З.Г. Залибековым рассматривалась эволюция почвенного покрова затопляемых территорий [13].

Образование экологически кризисных ситуаций именно на экотонных территориях прибрежной полосы Каспийского моря определяется повышенной уязвимостью природных систем, где именно флуктуационность, относительная неустойчивость жизненно важных для биоты характеристик среды представляет собой одно из главных условий формирования специфического состава и структуры экотонных биотических сообществ и экотонных систем.

В данной статье в рамках ландшафтно-экологического подхода северная часть Каспийского моря рассматривается как наземно-аквальный экотон. Цель работы –

установить закономерности пространственно-временного распределения структурных блоков экотона наземной и литоральной зоны.

Материалы и методы

Кизлярский залив расположен в крайней северо-западной части Дагестанского побережья Каспийского моря, в пределах Тарумовского района Дагестана. Его воды находятся под непосредственным влиянием речных стоков Волги, Кумы и левых рукавов Терека. Аллювиальные и аллювиально-морские отложения слагают дельту Терека и пойменные террасы рек.

Залив отличается мелководностью – почти на 50 м от берега его глубина не превышает 1,5 м. Вследствие нагонных явлений при сильных восточных ветрах (морях) уровень воды может значительно повышаться. Для берегов Кизлярского залива острой проблемой всегда выступали нагоны морских вод, приводящие к затоплению низинных берегов. Все это способствует чрезмерному разрастанию у кромки моря водной растительности.

Согласно схеме климатического районирования Терско-Кумская низменность расположена в пределах Континентальной области и Северо-Кавказско-Азиатского района. Это самая жаркая и сухая часть Азиатского климатического района. Общей чертой климата является континентальность, степень ее выраженности усиливается с юго-запада на северо-восток.

Колебания уровня Каспийского моря, наиболее значительные в четвертичный период, имеют место и в настоящее время. До 1978 г. происходило прогрессирующее снижение уровня до отметки –29,0 м. С 1978 г. регрессивная фаза колебаний резко сменилась трансгрессивной, и к 1996 г. уровень моря повысился до абсолютной отметки –26,5 м. При регрессии происходят освобождение суши, рост площадей солончаков и галофитов, при трансгрессии – наоборот, затопление, подтопление, заболачивание, рост площадей плавней и сильно засоленных лугово-болотных почв [8, 11]. Для последних лет характерна некоторая стабилизация уровня режима моря. Под его влиянием находится широкая прибрежная полоса, или литоральная зона.

Исследованный район расположен на севере Республики Дагестан. В физико-географическом отношении территория находится в пределах юго-западного сектора Прикаспийской низменности с абсолютными отметками высот от 22 до 28 м ниже уровня Мирового океана.

Материалом послужили исследования автора, проводимые с небольшими перерывами в 1991–1999 гг. в побережьях Терско-Кумской низменности, на заложенной трансекте протяженностью 10 км в направлении с запада на восток от 14-го разъезда железной дороги Махачкала – Астрахань (Тарумовский район Республики Дагестан) до Каспийского моря. Исследованиями были охвачены все фитоценозы. Геоботанические описания проводили на площадках 10×10 м с использованием подходов и методов отечественной фитоценологии в пятикратной повторности, укусы растительности отбирали по раздвижной рамке 50×50 см в 7–10-кратной повторности. Названия видов растений даны по С.К. Черепанову [14].

Учитывая преобладающее влияние водного фактора на окружающую среду на побережьях и изменение его проявления в пространстве, В.С. Залетаев [4] предложил выделять 5 основных структурных блоков экотонной системы «вода-суша»: 1 – *амфибиальный* (флуктуационный), испытывающий в течение года длительное обводнение и осушение в летний период, с немедленной реакцией биоконплексов на изменение уровня водоема; 2 – *динамический* структурный блок на суше с сезонным, но не

обязательно ежегодным заливанием; 3 – *дистантный* блок с (запаздывающей) динамикой, обусловленной изменениями режима грунтовых вод под влиянием изменения уровня водоема; 4 – *маргинальный* блок, не испытывающий непосредственного воздействия водоема, с запаздывающей динамикой, определяемой изменениями микроклиматических условий и влиянием процессов в биоте как на побережье, так и на водосборе; 5 – *аквальный* блок с запаздывающей динамикой водных биокомплексов, определяемой процессами взаимодействия с поступлением веществ с суши через амфибиальный блок и с распространением загрязнителей водным путем.

Была поставлена задача охарактеризовать растительность отдельных блоков экотона побережья Каспийского моря в районе Кизлярского залива Терско-Кумской низменности на момент стабилизации его уровня на отметке –27 м, используя блоковую концепцию структурной организации экотона «вода-суша».

Результаты и обсуждения

Использованная автором концепция дифференциации экотона на блоки дает более четкое представление о существе происходящих изменений при ландшафтно-географическом подходе в условиях нестабильного уровня литоральной зоны Каспийского моря. Выделенные блоки – аквальный, амфибиальный, флуктуационный, дистантный – отражают реальную картину экологической разнокачественности изученного экотона. Приведенная характеристика блоков дала возможность конкретно представить внутреннюю структуру самого экотона как природного образования. Охарактеризованные блоки достаточно автономны. Ниже приводим характеристику выделенных блоков.

Аквальный блок – часть поверхности моря, прилегающая к берегу, глубиной от 3–3,5 м до 0,5 м характеризуется песчаными и песчано-заиленными почвогрунтами с преобладанием гидрофильных растений. Доминантные виды: *Salvinia natans* (L.) All., *Nymphoides peltata* (S. G.Gmel.) O. Kuntze, *Nelumbo caspica* (DC.) Fisch., *Pistia stratiotes* L., *Ruppia maritima* L., *Caulinia graminea* (Delile) Tzvel., *C. minor* (All.) Coss. & Germ., *Naias major* All., *N. marina* L., *Lemna trisulca* L., *L. minor* L., *L. gibba* L., *Spirodela polyrrhiza* (L.) Schleid., *Potamogeton pectinatus* L., *P. crispus* L., *P. perfoliatus* L., *Myriophyllum spicatum* L., *M. verticillatum* L., *Ceratophyllum demersum* L., *C. tanaiticum* Sapeg., *C. submersum* L., *Nuphar lutea* (L.) Smith, *Nymphaea alba* L., *N. candida* J. Presl, *Trapa caspica* V. Vassil., *Elodea canadensis* Michx., *Zannichellia palustris* L.

Флуктуационный блок – зона сезонного затопления (выше уреза) характеризуется светло-каштановыми слабосолонцеватыми супесчаными с мелкой разбитой ракушкой почво-грунтами, с характерными лугово-болотными растениями. Доминантные виды: *Poa bulbosa* L., *P. palustris* L., *Eremopyrum orientale* (L.) Jaub. & Spach, *Alhagi pseudalhagi* (Bieb.) Fisch., *Agrostis stolonifera* L., *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Cyperus aculeate* (L.) Ait., *C. schoenoides* (L.) Lam., *Tripolium pannonicum* (Jacq.) Dobrocz., *T. vulgare* Ness (*Aster tripolium* L.), *Inula britannica* L., *Filago arvensis* L., *Polygonum pseudoarenarium* Klok., *P. pulchellum* Loisel., *P. propinquum* Ledeb., *Rumex maritimus* L., *Limonium meyeri* (Boiss.) Kuntze., *L. gmelinii* (Willd.) O. Kunze, *L. capsicum* (Willd.) Gams, *L. suffruticosum* (L.) O. Kunze, *L. scoparium* (Pall. & Willd.) Stank., *Agropyron pectiniforme* Roem. et Schult., *Juncus gerardii* Loisel., *Bolboschoenus maritimus*, *Cyperus glomeratus* L., *Salicornia europaea*, *Halocnemum strobilaceum*, *Kochia desiflora* (Moq.) Aell., *K. prostrata* (L.) Schrad., *Tamarix hohenackeri* Bunge, *T. laxa* Willd., *T. ramosissima* Ledeb., *Petrosimonia brachiata* (Pall.) Bunge, *Petrosimonia*

oppositifolia, *Frankenia hirsuta* L., *F. pulverulenta* L., *Halimione verrucifera* (Bieb.) Aell., *Halimione pedunculata* (L.) Aell., *Aeluropus littoralis*, *Puccinellia gigantea* (Grossh.) Grossh., *Chenopodium glaucum* L.

Флуктуационный блок включает участок побережья, имеющий непосредственный прямой контакт с морской водой. В биотических комплексах флуктуационного блока идут активные гидрогенные и галогенные сукцессии, так как эта относительно широкая полоса подвержена подтоплению и сильному переувлажнению. Последовательное увеличение продолжительности затопления привело к смене водной и водно-болотной растительности (*Salicornia europaea*, *Phragmites australis*, *Puccinellia gigantea*) лугово-солянковыми (*Halimione verrucifera*, *Frankenia hirsuta*, *Halocnemum strobilaceum*).

Флуктуационный блок сменяется динамическим блоком, в котором выделены луговые и лугово-каштановые почвы, отличающиеся изменением засоленности и солонцеватости. Динамический блок характеризуется повышенным видовым разнообразием и особенностями жизненных форм растений, доминированием многолетников над однолетниками. В ценотической структуре наблюдается преобладание сообществ, доминантами которых часто выступают виды или их популяции, переносящие засоление, – *Elytrigia repens*, *Poa pratensis*, *Puccinellia gigantea*, *Carex melanostachya*, *Cynodon dactylon*, *Aeluropus littoralis*, *Limonium gmelinii*, *Agropyron pectinatum*, *Festuca valesiaca*, *Artemisia santonica*.

Для дистантного блока характерны растительные сообщества, имеющие переходный характер к зональным пустынным и полупустынным. Почвы светло-каштановые солонцевато-солончаковые легкосуглинистые. Растительность преимущественно полынно-эфемеровая в комплексе с полынно-солянковыми и многолетне-солянковыми сообществами с участием *Artemisia taurica*, *Petrosimonia brachiata*, *Salsola dendroides*, *Poa bulbosa*, *Eremopyrum orientale*.

Все блоки отличаются повышенным таксономическим разнообразием на родовом уровне. В аквальном блоке род *Potamogeton* L. (*Potamogeton pectinatus*, *P. crispus*, *P. gramineus*, *P. lucens*, *P. natans*, *P. perfoliatus*), в амфибиальном род *Typha* L. (*Typha angustifolia*, *T. caspica*, *T. domingensis*, *T. grossheimii*, *T. laxmanii*, *T. australis*), в флуктуационном роды *Limonium* Mill. (*Limonium meyeri*, *L. gmelinii*, *L. capsicum*, *L. suffruticosum*, *L. scoparium*), *Anabasis* L. (*Anabasis aphylla*, *A. micrantha*, *A. oblongifolia*, *A. patens*, *A. prostrate*, *A. rosea*), *Puccinellia* Parl. (*Puccinellia gigantea*, *P. bilykiana*, *P. distans*, *P. dolicholepis*), *Petrosimonia* Bunge (*Petrosimonia brachiata*, *P. oppositifolia*). Современное таксономическое разнообразие родов, относящихся к этим блокам, является следствием того, что они представляют благоприятную арену жизни для видообразования. В этом отношении особое положение занимает флуктуационный блок как более открытый, подверженный сезонным и вековым перепадам уровня Каспия.

Выводы

Использованная концепция дифференциации экотона на блоки дает более четкое представление о характере происходящих изменений при ландшафтно-географическом подходе в условиях нестабильного уровня литоральной зоны Каспийского моря. В Западном Прикаспии сформировались наземно-аквальные экотоны в системе «суша-море». Выделенные блоки – аквальный, флуктуационный, динамический, дистантный – отражают реальную картину экологической разнокачественности изученного экотона. Флуктуационный блок – более открытый, подверженный сезон-

ным и вековым перепадам уровня Каспия. Видовое богатство наиболее выражено в динамическом блоке и связано с тем, что увлажнение здесь имеет переменный характер, сменяющийся во времени между соседними блоками. Для дистантного и аквального блоков характерно наиболее сильное различие видов по экологии.

Приведенная характеристика блоков дает возможность конкретно представить внутреннюю структуру самого экотона как природного образования.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Сочава В.Б.* Введение в учение о геосистемах. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1978. 319 с.
2. *Walter H., Vox E.* Global classification on natural terrestrial ecosystems // *Vegetatio*. 1976. Vol. 32, N 2. P. 1105–1106.
3. *Залетаев В.С.* Экологически дестабилизированная среда. М.: Наука, 1989. 189 с.
4. *Залетаев В.С.* Структурная организация экотонов в контексте управления // *Экотоны в биосфере*. М.: РАСХН, 1997. С. 11–29.
5. *Новикова Н.М.* Экотонные системы «вода-суша»: Современные достижения и задачи исследований // *Проблемы изучения краевых структур биоценозов: материалы 2-й Всерос. науч. конф. с междунар. участием*. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2008. С. 62–67.
6. *Экологические проблемы бассейна Каспия / Н.-К.К. Алиев, Г.М. Абдурахманов, А.А. Мунгиев, А.А. Гаджиев.* Махачкала, 1997. 160 с.
7. *Бейдеман И.Н.* Наблюдения над изменением растительности берегов и заселения морского дна при отступании Каспийского моря // *Тр. Бот. ин-та им. В.Л. Комарова АН СССР. Сер. 3. Геоботаника*. 1957. Вып. 11. С. 165–184.
8. *Свиточ А.А., Кулешова Л.В.* Геоэкологическая зональность на участках затопления российского побережья Каспийского моря // *Докл. РАН*. 1994. Т. 339, № 1. С. 77–79.
9. *Сулейманова (Джалалова) М.И.* Структура и динамика растительного покрова прибрежных ландшафтов Терско-Кумской низменности в условиях нестабильного уровня Каспия : автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: МГУ, 2001. 25 с.
10. *Юсуфов С.К.* Изменения в береговой зоне Каспийского моря на примере биоиндикаторов // *Геология и минерально-сырьевые ресурсы Южного федерального округа*. Махачкала, 2006. С. 182–183.
11. *Кулешова Л.В.* Формирование берегового экотона в связи с колебаниями уровня Каспийского моря // *Экотоны в биосфере*. М.: РАСХН, 1997. С. 312–320.
12. *Кулешова Л.В.* Очаговые изменения растительности на побережье Каспийского моря как индикатор трансформации среды // *Микроочаговые процессы-индикаторы дестабилизированной среды*. М.: РАСХН, 2000. С. 138–149.
13. *Залибеков З.Г.* Процессы опустынивания и их влияние на почвенный покров. М., 2000. С. 66–89.
14. *Черепанов С.К.* Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб: Мир и семья, 1995. 992 с.

Поступила в редакцию 12.12.2016 г.

Принята к печати 28.03.2017 г.