

УДК 581.9:581.526

Л. А. ДИМЕЕВА

## ПСАММОФИТНАЯ СУКЦЕССИЯ СЕВЕРНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

(Институт ботаники и фитоинтродукции МОН РК, г. Алматы)

Отражены закономерности формирования растительности на песчаных отложениях северного побережья Каспийского моря. Выявлены семь узловых стадий псаммофитной сукцессии, названных по доминирующей экобиоморфе, каждая из которых характеризуется своим фитоценотическим разнообразием. На раннесукцессионных стадиях преобладают экобиоморфы галофитов (галомезофиты, галоксеромезофиты, галомезоксерофиты). С потерей влияния моря и рассоления песчаных почв в растительном покрове начинают доминировать псаммомезоксерофитные кустарники, а галофитные сообщества остаются экологическими реликтами предшествующих стадий. Зональная полукустарничковая растительность (*Artemisia arenaria*, *A. lerchiana*) формируется на предклиматической и климатической стадиях.

Современная история Каспия связана с новокаспийским этапом, совпавшим с голоценом (последние 10 тыс. лет). После мангышлакской регрессии (понижение уровня до – 50 абс. м) отмечались пять стадий новокаспийской трансгрессии, разделенные небольшими регрессиями [1]. Самой молодой генерацией морской равнины является новокаспийская – недавнее морское дно, осушение которого произошло в XVII в. Она расположена от горизонтали – 22 м до современной береговой линии Каспия [2]. Последняя регрессия уровня моря (на 3 м) наблюдалась с 1929 г. по 1977 г. Исследования в этот период позволили собрать ценный материал по формированию растительности новой суши [3–7]. С 1978 г. начался трансгрессивный этап в истории моря. К 2000 г. уровень стабилизировался на отметке – 27 абс. м (на 2 м выше, чем 1977 г.) [8].

Обширные массивы песков находятся в районах современных и древних дельт Волги, Урала (Нарынские пески) и Эмбы (Прикаспийские Каракумы). Образование их связано с развлечением речных и частично морских песчаных отложений. В районе Нарынских песков широко развиты эоловые формы рельефа – бугристые и грядово-бугристые пески с очагами незакрепленных барханов, не затронутых процессом почвообразования [9]. Неперевеянные песчаные и суспесчаные равнины часто сочетаются с солончаками в соровых впадинах.

В качестве примера псаммофитной сукцессии рассматриваются пространственно-временные

ряды растительности северного побережья Каспийского моря на южной окраине Волжско-Уральских песков. Для реконструкции стадий псаммо-серии также были использованы литературные и картографические источники [5, 6, 9, 10]. О характере смен мы судили на основе косвенных признаков растительного и почвенного покрова [11]. Следуя представлениям С.А. Никитина [3], были определены экологические этапы сукцессии (стадии формирования экотопа), которые названы не по растительному покрову, а по почвенно-грунтовым условиям, обусловившим развитие растительности в данном направлении, указывая на первичность экзогенных факторов. Выявлены следующие этапы: литоральный; солончаковый; приморских засоленных и слабозасоленных песков; зональный пустынный (таблица). Мелководья и береговая полоса Каспийского моря почти повсеместно застают тростником. В полосе маршевых солончаков формируется однолетне-солянковая (*Suaeda prostrata*, *Salicornia europaea*) растительность. В зоне сгонно-нагонных явлений наряду с однолетними солянками широко распространены сарсановые (*Halocnemum strobilaceum*) сообщества. В комплексе с сарсанниками часто встречаются сообщества галофильных злаков (*Puccinellia dolicholepis*, *P. gigantea*) на солончаках луговых. Поверхностные почвенные горизонты солончаков луговых отличаются более тяжелым механическим составом (глинистым или суглинистым) или почвенный профиль имеет неоднородное (слоистое) строение.

**Растительность на экологических этапах псаммофитной сукцессии  
северного побережья Каспийского моря**

| Экологический этап                                    | Рельеф                            | Почвы  | Растительность (стадия сукцессии)  |  |
|---|-----------------------------------|--|--|--|
| Литоральный   | Слабонаклонная равнина            | Приморские болотные солончаковые                       | (1) Тростниковая ( <i>Phragmites australis</i> )   |  |
|   |                                   | Солончаки маршевые                                     | (2) Однолетнесолянковые группировки ( <i>Suaeda acuminata</i> , <i>S.prostrata</i> , <i>S.salsa</i> , <i>Salicornia europaea</i> , <i>Petrosimonia oppositifolia</i> )   |  |
| Солончаковый  | Слабонаклонная равнина            | Солончаки приморские                                   | (2) Однолетнесолянковые группировки с сарсазаном ( <i>Suaeda acuminata</i> , <i>Atriplex tatarica</i> , <i>Salicornia europaea</i> , <i>Halocnemum strobilaceum</i> )<br>(3) Сарсазановая ( <i>Halocnemum strobilaceum</i> )   |  |
|   |                                   | Приморские солончаковые                                | (3) Сарсазановая ( <i>Halocnemum strobilaceum</i> )  |  |
|   | Слабоволнистая равнина            | Приморские солончаковые с наветвяенным песчаным чехлом | (4) Гребенниковые и селитрянковые группировки ( <i>Tamarix laxa</i> , <i>Nitraria schoberi</i> )   |  |
|   | Кучевые пески                     | Пески бугристые засоленные                             | Сочетание (4) селитрянковых, гребенниковых бугров ( <i>Nitraria schoberi</i> , <i>Tamarix laxa</i> ) и (3) сарсазановых ( <i>Halocnemum strobilaceum</i> ) сообществ   |  |
| Приморских засоленных и слабозасоленных песков        |                                   |  | Сочетание (4) селитрянковых, тамариксовых ( <i>Nitraria schpberi</i> , <i>Tamarix laxa</i> ) сообществ по фитогенным буграм и (6) ереково-разнополынных ( <i>Artemisia arenaria</i> , <i>A.santonica</i> , <i>Agropyron fragile</i> ), песчанополынных, ереково-песчанополынных с кияком ( <i>Artemisia arenaria</i> , <i>Agropyron fragile</i> , <i>Leymus racemosus</i> ) сообществ по слабоволнистым межбугровым понижениям и |  |
|   |                                   |  | (4) Разнополынно-селитрянковая ( <i>Nitraria schoberi</i> , <i>Artemisia arenaria</i> , <i>A.santonica</i> )   |  |
|   |                                   |  | (4) Песчанополынно-гребенниковая ( <i>Tamarix laxa</i> , <i>T.ramosissima</i> , <i>Artemisia arenaria</i> )  |  |
|   |                                   |  | (5) Песчанополынно-жузгуновая ( <i>Calligonum alatum</i> , <i>C.undulatum</i> , <i>C.aphyllum</i> , <i>Artemisia arenaria</i> )  |  |
|   |                                   |  | (6) Разнополынная с жузыгуном и гребенщиком ( <i>Artemisia arenaria</i> , <i>A.santonica</i> , <i>Calligonum alatum</i> , <i>C.aphyllum</i> , <i>C.undulatum</i> , <i>Tamarix laxa</i> )   |  |
| Зональный пустынный предклиматический и климатический | Волнистая равнина                 | Бурые песчаные   | (7) Песчанополынная ( <i>Artemisia arenaria</i> , <i>Achillea micrantha</i> , <i>Gipsophila paniculata</i> , <i>Agropyron fragile</i> )  |  |
|   | Мелко-буристые пески              | Пески мелкобуристые                                    | (6) Жузыгуново-песчанополынная ( <i>Artemisia arenaria</i> , <i>Calligonum alatum</i> , <i>C.undulatum</i> , <i>C.aphyllum</i> )<br>(7) Песчанополынная ( <i>Artemisia arenaria</i> , <i>Agropyron fragile</i> , <i>Koeleria glauca</i> , <i>Leymus recemosus</i> )  |  |
|   | Буристые и грядово-буристые пески | Пески буристые   | (5) Псаммофитнокустарниковая ( <i>Calligonum aphyllum</i> , <i>Atraphaxis spinosa</i> , <i>Anisantha tectorum</i> , <i>Poa bulbosa</i> )<br>(7) Эфемероидно- и ереково-лерхополынная ( <i>Artemisia lerchiana</i> , <i>Poa bulbosa</i> , <i>Carex physodes</i> , <i>Agropyron fragile</i> )  |  |
|   | Волнистая равнина                 | Бурые пустынные солонцеватые супесчаные                | (7) Мятликово-ереково-лерхополынная ( <i>Artemisia lerchiana</i> , <i>Agropyron fragile</i> , <i>Poa bulbosa</i> )   |  |

В комплексе с солончаками и приморскими почвами они прослеживаются прерывистой полосой 3-5 км вдоль побережья [9]. Лугово-солончаковый вариант занимает определенные позиции в пространстве, указывает на мозаику почвенно-грунтовых условий, но не является стадией псаммофитной сукцессии.

Поселение селитрянки (*Nitraria schoberi*) и гребенщика (*Tamarix ramosissima*, *T.laxa*) обуславливает формирование фитогенного рельефа. Идеально ровный рельеф постепенно становится волнистым, переходящим в кучевые пески. Параллельно с изменением рельефа происходит смена галофитной растительности на псаммофитную.

Солончаковые виды по мере удаления от моря сохраняются только по засоленным межбугровым понижениям, являясь экологическими реликтами предшествующих стадий [12]. Зарастание солончаковых депрессий идет по микропоясным (экологическим рядам) в соответствии с изменяющимися условиями водно-солевого режима почв [13] от гипергалофитных группировок к эугалофитным, гемигалофитным, псаммофитным сообществам. Приведем наиболее часто встречающиеся экологические ряды сообществ: 1) сарсазановое (*Halocnemum strobilaceum*) → эфемерово-сарсазановое (*Halocnemum strobilaceum*, *Eremopyrum orientale*, *E.triticum*, *Senecio noeatus*) → селитрянополынное с бескильницей (*Artemisia nitrosa*, *Puccinellia dolicholepis*) → ереково-лерхополынное (*Artemisia lerchiana*, *Agropyron fragile*); 2) сарсазановое (*Halocnemum strobilaceum*) → кострово-сантоникополынное (*Artemisia santonica*, *Anisantha tectorum*) → разнополынное (*Artemisia scoparia*, *A.santonica*) → ереково-лерхополынное (*Artemisia lerchiana*, *Agropyron fragile*); 3) сарсазановое (*Halocnemum strobilaceum*) → сантоникополынное с поташником (*Artemisia santonica*, *Kalidium foliatum*) → разнополынно-жузгуновое (*Artemisia santonica*, *A.arenaria*, *Calligonum aphyllum*). Представленные экологические ряды характеризуют лишь пространственные закономерности. Однако наличие реликтовых элементов помогает в реконструкции временных этапов.

По мере перевевания и рассоления на дюнных песках формируются сочетания гребенщиковых (*Tamarix ramosissima*, *T.laxa*), селитрянковых (*Nitraria schpberi*) сообществ по фитогенным буграм с ереково-разнополынными (*Artemisia*

*sia arenaria*, *A.santonica*, *Agropyron fragile*), песчанополынными, ереково-песчанополынными с кияком (*Artemisia arenaria*, *Agropyron fragile*, *Leymus racemosus*) сообществами по слабоволнистым межбугровым понижениям.

Кучевые засоленные пески тянутся вдоль северного побережья Каспийского моря. Их основа – фитогенные бугры селитрянки и гребенщика высотой 2-3,5 м. Бугры имеют слоистое строение с 1-2 гумусовыми горизонтами и следами оглеения, свидетельствующими о недавних лугово-болотных и болотных стадиях. Слой навеянного песка 30-50 см. В качестве примера приведем описание растительности вокруг одного фитогенного бугра. Собственно бугор диаметром 10x10 кв. м и высотой 2 м образован гребенщиком (*Tamarix laxa*), на котором, кроме того, растут три экземпляра селитрянки (*Nitraria schoberi*), в нижнем ярусе – разреженные группировки сведы, солянки натронной и лебеды (*Suaeda acuminata*, *Salsola nitraria*, *Atriplex tatarica*). К бугру примыкают еще два куста селитрянки и горчево-лебедовый и лебедовый микроценозы (*Atriplex tatarica*, *Polygonum maritimum*, *Artemisia arenaria*). Растительный покров в межбугровом пространстве формирует разнополынная с жузгуном ассоциация (*Artemisia arenaria*, *A.santonica*, *Calligonum alatum*, *C.undulatum*, *Atriplex tatarica*).

Сукцессионное развитие растительности песков, вышедших из зоны влияния моря, находится в тесной связи с условиями рельефа, характером увлажнения и процессами почвообразования. Коренные растительные сообщества Нарынских песков формируются главным образом двумя видами полыни – *Artemisia arenaria*, *A. lerchiana*. Климатическая и предклиматическая растительность приурочена к абсолютным высотам вне новокаспийской равнины – в пределах позднехвальинской равнины. Фитоценотическое разнообразие и пространственные закономерности [10] позднесукцессионных и климаксовых стадий позволяют рассматривать их в качестве конечных звеньев псаммосерии.

Песчанополынные (*Artemisia arenaria*) сообщества распространены на пылеватопесчаных и рыхлых песках, а лерхополынники (*Artemisia lerchiana*) – на бурых песчаных и супесчаных почвах. Песчанополынники рассматриваются как предклиматическая растительность, формирующая

длительнопроизводные серии на определенном этапе зарастания песков или дефляции перевеянных песков различного генезиса [14, 15]. Песчанополынная растительность неустойчива к усиленному выпасу, быстро деградирует, а почва превращается в развеянные пески.

Лерхополынники формируют зональные (климатические) сообщества на бурых пустынных почвах легкого механического состава. В составе лерхополынных сообществ обилен мятлик (*Poa bulbosa*), постоянно в них принимают участие ковыли (*Stipa sareptana*, *S. lessingiana*), ерек (*Agropyron fragile*) и жузгун (*Calligonum aphyllum*), на засоленных песках – терескен (*Kraschenninikovia ceratoides*). На равнинных песках в лерхополынниках обильны представители многолетнего разнотравья – *Achillea micrantha*, *Centhaurea adpressa*, *Euphorbia seguieriana*, *Helichrysum arenarium*, *Iris tenuifolia*, *Syrenia siliculosa*, кустарничек – *Ephedra distachya*, эфемеры – *Anisantha tectorum*, *Alyssum turkestanicum*, *Ceratocephala testiculata*, *Androsace maxima*, *Meniocus linifolius*. Эфемеровые лерхополынники распространены по склонам бугров, эбелековые и ерековые – по межбугровым пространствам, гребенщиковые – в понижениях.

Таким образом, псаммофитная сукцессия (псаммосерия) северного побережья Каспийского моря – это первичная сукцессия на песчаных отложениях, прошедшая ряд стадий от однолетнесолянковых гипергалофитных сообществ к полукустрическо-полынной растительности на заключительных стадиях формирования. В пространственном отношении рядом могут находиться растительные сообщества разных стадий сукцессии, образуя сочетания с сообществами предшествующих стадий. Под влиянием повышения уровня моря происходит возврат на более ранние стадии. Выявлены семь стадий сукцессии, названных по доминирующей экобиоморфе, каждая из которых характеризуется своим фитоценотическим разнообразием:

1. Стадия галомезогигрофитных злаков (*Phragmites australis*) на приморских болотных солончаковых почвах;
2. Стадия однолетних галомезофитов и галоксеромезофитов (*Suaeda acuminata*, *S. prostrata*, *S. salsa*, *Salicornia europaea*) на солончаках маршевых и приморских;
3. Стадия галомезоксерофитных полукустарников (*Halocnemum strobilaceum*) на солонча-

ках приморских и приморских солончаковых почвах;

4. Стадия галомезоксерофитных кустарников (*Tamarix laxa*, *Nitraria schoberi*) на приморских солончаковых почвах с навеянным песчаным чехлом и засоленных кучевых песках;

5. Стадия псаммолезоксерофитных кустарников (*Calligonum spp.*) на незасоленных бугристых песках;

6. Псаммофитнополынная стадия (*Artemisia arenaria*, с участием *A. scoparia*, *A. santonica*) на незасоленных бугристых песках;

7. Полукустарническо-полынная стадия (формирование предклиматических и климатических сообществ *Artemisia arenaria*, *A. lerchiana*) на бурых песчаных и бурых пустынных солонцеватых почвах.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Михайлов В.Н. Загадки Каспийского моря. 2008. <http://www.inauka.ru/earth/article78278.html>.
2. Акиянова Ф.Ж., Медеу А.Р. и др. Геоморфология // Республика Казахстан. Алматы, 2006. Т. 1. С. 171-214.
3. Никитин С.А. Растительность восточной части Прикаспийской низменности. // Пустыни СССР и их освоение. М.-Л., 1954. Т. 2. С. 216 -263.
4. Быков Б.А. Растительность и кормовые ресурсы Западного Казахстана. Алма-Ата, 1955.
5. Катышевцева В.Г. Геоботанический очерк северного побережья Каспийского моря // Тр. Ин-та ботаники АН КазССР. Алма-Ата, 1957. Вып. 5. С. 30-88.
6. Кириченко Н.Г. Растительность и кормовые ресурсы Волжско-Уральских песков Северного Прикаспия // Тр. Ин-та ботаники АН КазССР. 1959. Т. 6. С. 3-73.
7. Тагунова Л.Н. О связи почвенно-растительного покрова северо-восточного побережья Каспийского моря с условиями засоления и увлажнения // Бюлл. МОИП. 1960. Вып. 1. Т. 65. С. 61-76.
8. Диаров М.Д., Гилажов Е.Г., Димеева Л.А., Большов А.А., Жмыхов А.А., Ергалиев Т.Ж., Диарова М.А. Экология и нефтегазовый комплекс. Алматы: Фылым, 2003. Т. 2. 340 с.
9. Фаизов К.Ш. Почвы Гурьевской области. Алма-Ата: Наука, 1970. Вып. 13. 352 с.
10. Карта растительности Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области). М 1 : 2 500 000. СПб., 1995.
11. Александрова В.Д. Изучение смен растительного покрова // Полевая геоботаника. М.-Л., 1964. Т. 3. С. 300-447.
12. Бейдеман И.Н. Изменение растительности и засоления почв под влиянием дренажа (на примере Муганской мелиоративной опытной станции «Джафархан» в Закавказье) // Экологогеоботанические и агромелиоративные исследования в Куро-Араксинской низменности Закавказья. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1962. С. 4-222.
13. Храмцов В.Н. Растительность солончаков // Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области). СПб., 2003. С. 112-118.

14. Курочкина Л.Я. Растительность песчаных пустынь Казахстана // Растительный покров Казахстана. Алма-Ата, 1966. Т. 1. С. 191-592.
15. Курочкина Л.Я. Псаммофитная растительность Казахстана. Алма-Ата, 1978. 272 с.

### Резюме

Каспий теңізінің солтүстік жағалауы құмды өсімдіктер жамылғысының қалыптасу зандалықтары көрсетілген. Псаммофиттік сукцессияның жеті кезеңі анықталды, әрқайсысы өзіне тән фитоценотикалық алуантүрліктерімен ерекшеленеді. Бастапқы кезеңінде галофиттер басым болады (галомезофиттер, галоксеромезофиттер, галомезофксерофиттер). Құмды топырактың тұздануына байланысты псаммолезоксерофиттік бұталар доминанттық рөл атқарады. Галофиттік қауымдастықтар экологиялық реликт болып қала береді. Климат

алды және климакс стадиясында жусандардың жартылай бұта түрлері (*Artemisia arenaria*, *A. lerchiana*) доминант болады.

### Summary

Mechanisms of vegetation development in the sand sediments at the northern coast of the Caspian Sea have been presented. Seven stages of psammophytic succession have been identified according to ecobiomorphes of dominant plants. Communities of halophytic plants (halomesophytes, halo-xeromesophytes, halomesoxerophytes) prevail in the early seral stages. Psammophytic shrubs started to dominate in vegetation cover after desalinization of sandy soils. Halophytic plant communities loose dominant role. They are kept as ecological relicts of previous stages. Communities of dwarf subshrubs (*Artemisia arenaria*, *A. lerchiana*) represents terminal and climax stages.