

УДК 581:504.06(262.81)

Пространственное распределение и разнообразие пустынных экосистем Прикаспийского региона

Spatial distribution and diversity of desert ecosystems of the Caspian region

Пермитина В. Н.

Permitina V. N.

«Институт ботаники и фитоинтродукции» КН МОН РК, г. Алматы, Казахстан. E-mail: v.permitina@mail.ru

“Institute of Botany and Phytointroduction” Science committee-Ministry of Education and Science of the RK, Almaty, Kazakhstan

Реферат. В работе представлены результаты комплексных исследований пустынных экосистем Прикаспийского региона. Описаны основные типы наземных экосистем, объединенных по типу рельефа и сгруппированных по типу водного режима (автоморфный, полугидроморфный и гидроморфный типы). Показаны особенности формирования отдельных компонентов экосистем: растительности и почв. Для автоморфных экосистем с пустынным типом растительности характерно развитие бурых пустынных почв, для полугидроморфных экосистем с формированием лугово-пустынной растительности типичны лугово-бурые почвы. Гидроморфные экосистемы отличаются развитием галофитной растительности на луговых почвах и солончаках. Приведен видовой состав растительных сообществ, дана краткая морфогенетическая характеристика типов почв.

Summary. The paper presents the results of complex studies of ecosystems of the Caspian region. It describes the main types of terrestrial ecosystems, united by a relief type and grouped according to the type of water regime (auto orphic, semi hydromorphic and hydromorphic types). It is present features of formation of separate ecosystem components: vegetation and soil are originated. Auto orphic ecosystems with desert vegetation type are characterized by the development of brown desert soils to semi hydromorphic ecosystems with the formation of meadow-desert vegetation typical of meadow brown soil. Hydromorphic differ by ecosystems development of meadow halophytic vegetation in prairie soils and salt marshes. A species composition of plant communities, a brief description of the morphogenetic types of soils are given.

Экосистема представляет часть территории, однородной по рельефу, типу почв и растительности, обладающей сходной реакцией на природные и антропогенные воздействия. По определению В. Н. Сукачева (1964), элементарная экосистема – аналог биогеоценоза, используемого при описании растительности. При изучении элементарных экосистем основное внимание уделяется рассмотрению биотической и биокосной части (почвенный и растительный покров), их распределению и функционированию, т. е. взаимозависимости абиотической среды и биоты. Элементарные экосистемы объединяются в тип экосистем по принадлежности их к одному типу почв и одной растительной формации в пределах однородного рельефа (Огарь, 2006). Объединение в классы экосистем производится на основе зональности, эколого-физиономических типов растительности (Ботаническая география..., 2003), особенностей почвенно-грунтовых условий. Для объединения в группы экосистем используются формы рельефа, тип почв, характерные для них растительные формации и эдафические варианты растительности.

Основой выделения экосистем как территориальных единиц является ландшафтная структура территории, которая представлена Новокаспийской и Позднешхвалынской приморской равниной (Файзов, 1970). При выделении экосистем использовался комплексный, системный подход, позволяющий установить существующие взаимосвязи между компонентами внутри экосистемы (вертикальные взаимосвязи) и между соседствующими экосистемами (горизонтальные взаимосвязи) (Исаченко, 1980; Методические рекомендации..., 1989; Экосистемы Монголии, 1995). Классификация экосистем локального уровня проведена с выделением наземных природных экосистем с использованием наиболее физиономических признаков: формы рельефа и растительные сообщества. Типизация экосистем осуществлялась на основе следующих принципов: экосистемы объединяются в тип экосистем по при-

надлежности их к одной растительной ассоциации. Видовой состав приводится с учетом современных номенклатурных изменений (Черепанов, 1995).

Для пустынной зоны свойственно сочетание природных экосистем, занимающих различные позиции в рельефе, которые сгруппированы по отношению к режиму увлажнения на категории: автоморфные, полугидроморфные и гидроморфные. На возвышенных, хорошо дренированных участках выделяются автоморфные экосистемы с пустынным типом растительности и развитием бурых пустынных почв. Образование автоморфных экосистем связано с атмосферным увлажнением, зависящим от климатических условий, грунтовые воды на глубине 5–6 м. В понижениях различного генезиса складываются условия для формирования полугидроморфных и гидроморфных экосистем, находящихся под влиянием атмосферного и грунтового увлажнения при глубине залегания 3–5 и 1–3 м соответственно. Для полу гидроморфных экосистем с формированием лугово-пустынной растительности типичны лугово-бурые почвы. Гидроморфные экосистемы отличаются развитием галофитной растительности на луговых почвах и солончаках.

Наземные природные экосистемы

Автоморфные экосистемы

Экосистемы полукустарничковых пустынь на бурых пустынных почвах

Экосистемы полукустарничковых пустынь распространены в пределах Позднешхвалынской равнины, приурочены к волнистым поверхностям, формируются на бурых пустынных почвах. Для растительности характерно доминирование полыни лерховской (*Artemisia lerchiana* Web.). Естественными растительными сообществами являются злаково-полынные (*Artemisia lerchiana*, *Poa bulbosa* L., *Agropyron fragile* Roth) и эфемерово-полынные (*Artemisia lerchiana*, *Eremopyrum orientale* (L.) Jaub. et Spach, *Anisanta tectorum* (L.) Nevski, *Lepidium perfoliatum* L., *Alyssum turkestanicum* Regel et Schmalh.) сообщества с участием изеня (*Kochia prostrata* (L.) Schrad.). Эфемероиды представлены в сообществах следующими видами: *Allium caspium* (Pall.) Bieb., *Ferula caspica* Bieb. Ковыльные микроценозы (*Stipa capillata* L.) принимают небольшое участие в растительном покрове. Бурые пустынные почвы залегают однородными массивами или образуют комплексы и сочетания с лугово-бурыми почвами, солонцами и солончаками. Профиль почв дифференцирован на поверхностную корку, слоегато-чешуйчатый подкорковый горизонт, комковатый переходный горизонт, сменяющийся плотным карбонатно-иллювиальным или солонцеватым горизонтом. Мощность гумусового горизонта (A+B) в пределах 25–40 см. В верхнем горизонте содержится 1,0–1,5 % гумуса. Количество карбонатов колеблется по профилю от 3–4 до 13–14 %. Реакция почвенного раствора щелочная, pH = 8–8,2. В верхнем метровом слое почв сумма солей не превышает 0,1–0,2 %, ниже количество солей возрастает до 0,8–1,5 %. По гранулометрическому составу преобладают супесчаные и легкосуглинистые разновидности.

Экосистемы многолетнесолянковых пустынь на солонцах пустынных

Экосистемы приподнятых понижений волнистых равнин с преобладанием биюргуновых (*Anabasis salsa* (C.A. Mey.) Benth. et Volkens) и однолетнесолянково-биюргуновых (*Anabasis salsa*, *Climacoptera brachiata* (Pall.) Botsch., *Salsola paulsenii* Litv.) сообществ с кермеком (*Limonium suffruticosum* (L.) O. Kuntze) и эфемерами (*Eremopyrum orientale*, *Descurainia sophia* (L.) Webb et Prantl). Солонцы пустынные приурочены к плоским понижениям рельефа, образуют комплексы с бурыми солонцеватыми и лугово-бурыми солонцеватыми почвами. Почвообразующими породами служат засоленные глины или тяжелые суглинки. Профиль отличается формированием солонцового горизонта плотного сложения, комковато-ореховатой структуры. Мощность гумусового горизонта (A+B) в пределах 25–35 см. Содержание гумуса в верхнем горизонте не превышает 0,6–1,0 %. В подсолонцовом горизонте количество карбонатов составляет 3–5 %. Количество обменного натрия в солонцеватом горизонте достигает 18–20 % от суммы поглощенных оснований. Солонцы засолены с глубины залегания иллювиального горизонта (свыше 1 % по сумме солей). Преобладают суглинистые разновидности.

Экосистемы псаммофитно-кустарниковых пустынь на песках пустынных бугристых

Для экосистем эоловых равнин, формирующихся в условиях бугристо-грядового рельефа, характерна псаммофитно-кустарниковая (*Calligonum leucocladum* (Schrenk) Bunge, *C. aphyllum* (Pall.) Guerke, *Ammodendron argenteum* (Pall.) Kryl., *Astragalus karakugensis* Bunge, *A. brachypus* Schrenk,

Krascheninnikovia ceratoides (L.) Gueldenst.) и псаммофитно-полукустарничковая (*Artemisia arenaria* DC.) со злаками (*Agropyron fragile*) растительность, развивающаяся на песках бугристых. В составе сообществ в небольшом обилии присутствуют *Ephedra distachya* L., *Heliotropium arguzioides* Kar. et Kir., *Syrenia montana* (Pall.) Klok. Эфемероиды представлены мятликом, осокой, луками, ферулой (*Poa bulbosa*, *Carex physodes* Bieb., *Allium sabulosum* Stev. et Bunge, *A. caspium*, *Ferula caspica*), из однолетников встречаются *Coryspermum aralo-caspicum* Iljin, *Agriophyllum squarrosum* (L.) Mog, *Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort. Среди эфемеров отмечены следующие виды: *Eremopyrum orientale*, *Anisanta tectorum*, *Lepidium perfoliatum*, *Alyssum turkestanicum* и др. Пески бугристые не имеют ясно выраженных горизонтов, различаются по характеру уплотнения, наличию или отсутствию в профиле карбонатов. Содержание гумуса не превышает 0,2–0,3 %, карбонатов 0,7–0,9 % с увеличением значений с глубиной. Реакция почвенного раствора щелочная, pH = 8,0–8,2. Пески мелкозернистые по составу.

Полугидроморфные экосистемы

Экосистемы галофитно-полукустарничковой растительности на лугово-бурых почвах

Экосистемы выровненных поверхностей волнистой равнины с участием полынных (*Artemisia nitrosa* Web.), бескильницевых (*Puccinellia distans* (L.) Parl.) групп сообществ с доминированием ажрека (*Aeluropus littoralis* (Gouan.) Parl.), субдоминированием однолетних солянок (*Salsola nitraria* Pall., *S. foliosa* (L.) Schrad., *S. paulsenii*), кермеков (*Limonium suffruticosum*, *L. gmelinii* (Willd.) O. Kuntze) при участии лебеды (*Atriplex aucheri* Moq.) и верблюжьей колючки (*Alhagi pseudalhagi* (M. Bieb.) Fisch.) на лугово-бурых почвах. Эфемеры представлены *Eremopyrum orientale*, *Descurainia sophia*, *Alyssum turkestanicum*. Из однолетников присутствует *Senecio noeanus* Rupr. На лугово-бурых почвах супесчаного и песчаного гранулометрического состава встречаются полынно-терескеновые (*Krascheninnikovia ceratoides*, *Artemisia lerchiana*) сообщества. Лугово-бурые почвы занимают выровненные поверхности среди бугристых песков, формируются на легких слоистых почвообразующих породах. Профиль отличается слоеватым сложением верхнего горизонта, уплотнением иллювиального горизонта, наличием выделений легкорастворимых солей с глубины в 50 см и ржавых пятен в нижней части профиля. Мощность гумусового горизонта (А+В) составляет 40–50 см. Почвы содержат 1,2–1,8 % гумуса, 8–13,8 % карбонатов. Реакция почвенного раствора щелочная и сильнощелочная, pH = 8–9. Верхний горизонт слабо засолен, содержание солей в нижней части гумусового горизонта превышает 0,3 %, возрастает с глубиной. По гранулометрическому составу преобладают песчаные, супесчаные и легкосуглинистые разновидности.

Гидроморфные экосистемы

Экосистемы галофитных лугов на луговых приморских почвах

Экосистемы пологой наклонной Новокаспийской приморской равнины с преобладанием галофитных эфемерово-однолетнесолянокво-полынных (*Artemisia lerchiana*, *Salsola nitraria*, *Climacoptera brachiata*, *C. crassa* (Bieb.) Botsch., *Suaeda acuminata* (C. A. Mey.) Moq., *Eremopyrum orientale*, *Descurainia sophia*) и эфемерово-однолетнесолянковых (*Salsola nitraria*, *Climacoptera brachiata*, *C. crassa*, *Eremopyrum orientale*, *Descurainia sophia*) сообществ, местами с участием ажрека (*Aeluropus littoralis*), кермеков (*Limonium suffruticosum*, *L. gmelinii*), лебеды (*Atriplex aucheri*) на луговых приморских почвах. Встречаются хорошо выраженные ценопопуляции бескильницы (*Puccinellia distans*) и фрагменты селитрянковых (*Nitraria schoberii* L.) ценозов. Луговые приморские солончаковые почвы распространены прерывистой полосой вдоль современного берега моря, занимают пониженные элементы рельефа, входят в состав слабоконтрастных комбинаций с солончаками приморскими. Почвы формируются на сильно засоленных слоистых отложениях. Почвенный профиль маломощный, увлажненный с признаками оглеения в нижней части. Выделения солей отсутствуют. Мощность гумусового горизонта 20–25 см. Почвы содержат до 1–5 % гумуса с резким падением его с глубиной. Реакция почвенного раствора слабощелочная и щелочная, pH = 7,6–8,2. Для почв характерно слабое засоление (до 0,3 %) поверхностных горизонтов и возрастание засоления (до 1,5–2,5 %) с глубиной. Почвы слоистые с чередованием глинистых, суглинистых, супесчаных и песчаных прослоев.

Экосистемы с преобладанием сочносолянковой и галофитнокустарниковой растительности на солончаках

Экосистемы морских побережий и низких приморских террас с преобладанием сарсазановых (*Halocnemum strobilaceum* (Pall.) M. B., эфемерово-однолетнесолянково-сарсазановых (*Halocnemum strobilaceum*, *Climacoptera brachiata*, *C. crassa*, *Salsola paulsenii*, *S. foliosa*, *Eremopyrum orientale*, *Descurainia sophia*) с участием полыни (*Artemisia nitrosa*), лебеды (*Atriplex aucheri*), бескильницы (*Puccinellia distans*) и галофитно-кустарниковых (*Kalidium capsicum* (L.) Ung.-Sternb., *Suaeda linifolia* Pall., *S. acuminata*, *Halostachys belangeriana* (Moq.) Botsch., *Nitraria schoberi*) сообществ на солончаках приморских. Почвы образуют комбинации с луговыми приморскими почвами. Почвообразующими породами служат морские отложения. Профиль почв слоистый, увлажненный с ржавыми пятнами окислов железа, признаками оглеения. Солончаки приморские отличаются низким содержанием гумуса (0,1–0,4 %), высоким поверхностным (более 1,0 % по сумме солей) и профильным (1,5–2 %) засолением при отсутствии выделения солей. Реакция почвенного раствора щелочная, pH = 8,0–8,8 По гранулометрическому составу солончаки слоистые, песчаные и супесчаные прослойки чередуются со слоями ракушечника и суглинков.

Экосистемы низких террас сорных депрессий с сарсазановыми (*Halocnemum strobilaceum*) и однолетнесолянково-сарсазановыми (*Halocnemum strobilaceum*, *Salicornia europaea* L., *Climacoptera brachiata*, *C. crassa*, *Salsola paulsenii*) сообществами на солончаках обыкновенных. Солончаки образуют сочетания с солончаками сорными. Они отличаются высоким профильным засолением. Дифференциация на горизонты выражена слабо. Под солевой корочкой залегают слоистая, увлажненная масса с солями, максимум которых у поверхности колеблется от 2 до 10 %. Содержание гумуса низкое (0,6–0,7 %). Количество карбонатов в верхних горизонтах 8–9 %, увеличивается с глубиной до 12–14 %. Реакция почвенного раствора щелочная и сильнощелочная (pH = 8–9). По гранулометрическому составу преобладают тяжелосуглинистые разновидности.

Пространственное распределение экосистем характеризуется общей закономерностью изменения условий в пределах приморской равнины северо-восточного Прикаспия. В числе ведущих факторов формирования, наряду с климатическими факторами, важную роль играют группы геоморфологических, гидрологических и биотических факторов, своеобразие подстилающих пород, глубина залегания грунтовых вод, равнинность рельефа, особенность биотических компонентов. Взаимодействуя, данные факторы определяют ландшафтный облик приморской равнины и разнообразие экосистем.

ЛИТЕРАТУРА

- Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области). – СПб.: Бостон-Спектр, 2003. – 424 с.
- Исаченко А. Г. Методы прикладных ландшафтных исследований. – Л.: Наука, 1980. – 224 с.
- Методические рекомендации по оценке и картографированию современного состояния экосистем МНР. – Улан-Батор, 1989. – 107 с.
- Огарь Н. П. Принципы выделения экосистем как территориальных единиц для картографирования и экологической оценки // Терра, 2006. – № 1. – С. 139–145.
- Сукачев В. Н. Биогеоценоз как выражение взаимодействия живой и неживой природы на поверхности Земли: соотношение понятий «биогеоценоз», «экосистема», «географический ландшафт» и «фация» // Основы лесной биогеоценологии. – М., 1964. – С. 5–49.
- Фаизов К. Ш. Почвы Казахской ССР. Вып. 13. Почвы Гурьевской области. – Алма-Ата: Наука, 1970. – 352 с.
- Экосистемы Монголии. – М.: Наука, 1995. – 220 с.
- Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. – СПб.: Мир и семья – 95, 1995. – 990 с.