

ОБ ОПУСТЫНЕННЫХ СТЕПЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

И.Н. Сафронова

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН
Россия, 197376, Санкт-Петербург, проф. Попова, 2

Поступила в редакцию 25.06.05 г.

Об опустыненных степях Нижнего Поволжья. – Сафронова И.Н. – Опустыненные степи – самый ксерофитный тип степей. На плакорах со светло-каштановыми почвами они представлены сообществами, в составе которых доминируют плотнотерновинные злаки (виды *Stipa*, *Festuca*, *Agropyron*, *Koeleria*) и содоминируют полукустарнички (в основном виды *Artemisia* из подрода *Seriphidium*, а также *Kochia prostrata*, *Tanacetum achilleifolium* и др.). Опустыненные степи Поволжья бедны по видовому составу, но пространственно очень неоднородны. Огромные площади занимают комплексные галофитные варианты степей. Часто среди компонентов комплексов преобладают сообщества полукустарничков, которые придают степным ландшафтам пустынный облик и затрудняют проведение зональных и подзональных границ. Некоторые исследователи (ландшафтоведы, почвоведы, зоологи и др.) включают опустыненные степи не в степную зону, а в зону полупустыни. Геоботаники неоднозначно относятся к выделению зоны полупустыни, однако большинство согласны с А.В. Прозоровским (1940) в том, что полупустынного типа растительности не существует. Как известно, зона характеризуется господством одного или нескольких типов растительности. Ввиду отсутствия соответствующего типа растительности следует, что самостоятельной зоны полупустыни быть не может.

Ключевые слова: степная область (зона), подзона, полупустыня, опустыненные степи, комплексы.

On deserted steppes of the Lower Volga region. – Safronova I.N. – Deserted steppes are the most xerophytic type of steppes. On placor habitats with light-chestnut soils they are represented by plant communities with bunch grasses (*Stipa*, *Festuca*, *Agropyron*, *Koeleria*) to dominate and dwarf semishrubs (mainly the species of *Artemisia* of the *Seriphidium* subgenus and also *Kochia prostrata*, *Tanacetum achilleifolium*, etc.) to codominate. The deserted steppes are poor of species but highly heterogeneous spatially. Vast areas are occupied by halophytic variants of steppes. Dwarf semishrub communities often predominate among the components of complexes, which gives a desert look to steppe landscapes and makes it difficult to draw zonal and subzonal boundaries. Some researchers classify the desert steppe subzone among the semidesert zone rather than the steppe one. Every zone is characterized by its peculiar type (or types) of vegetation. No semidesert type of vegetation is distinguished by most of the Russian geobotanists. Therefore there is no reason to speak of a semidesert zone.

Key words: steppe zone, subzone, semidesert, desert steppes, complexes.

Опустыненные степи представляют собой самый ксерофитный тип степей и являются зональными для южной подзоны Причерноморско-Казахстанской подобласти Евразийской степной области. Большая часть подзоны опустыненных степей лежит за пределами нашей страны. К России относится только ее западная окраина, включающая возвышенность Ергени и запад и северо-запад Прикаспийской низменности (Карта растительности Европейской части..., 1979; Карта растительности..., 1990; Карта восстановленной растительности..., 1996; Karte der natürlichen Vegetation Europas..., 2000 а, б).

Некоторые исследователи относят эту территорию не к степной зоне, а к зоне полупустынь. Термин «полупустыня» впервые был употреблен Н.А. Димо и Б.А. Келлером при изучении почвенного и растительного покровов северной части Ергеней в бывшем Царицынском уезде Саратовской губернии, ныне – Волгоградская область (Димо, Келлер, 1907). Авторы рассматривали полупустыню как зону, для которой характерны и степные, и пустынные сообщества. Позднее Б.А. Келлер (1923, 1938) дал определение полупустынного типа растительности. Вскоре после этого А.В. Прозоровский высказал мнение, что полупустынь как геоботанического типа не существует, что они – явление исключительно географическое (Прозоровский, 1940).

Геоботаники неоднозначно относятся к выделению зоны полупустыни, однако большинство согласны с А.В. Прозоровским в том, что полупустынного типа растительности не существует (Левина, 1959, 1961, 1964; Лавренко, 1980). Как известно, зона характеризуется господством одного или нескольких типов растительности, соответствующих зональным климатическим условиям. Ввиду отсутствия полупустынного типа растительности следует, что зоны полупустыни быть не может.

Выровненность рельефа, сильная засоленность почвообразующих пород, дефицит влаги и огромное испарение – вот факторы, определяющие комплексность растительного и почвенного покровов Прикаспийской низменности. Именно комплексность и местами преобладание в них полукустарничковых сообществ явились главной причиной появления термина «полупустыня». Работы Б.А. Келлера, как обращал внимание исследователей прекрасный знаток степей Западного Казахстана В.В. Иванов (1958), привели к мнению о преувеличенной пустынности территории, которая на самом деле занята степной растительностью.

За прошедшие почти сто лет со времени появления термина накоплен огромный фактический материал. Теперь хорошо известно, что комплексность почвенного и растительного покровов распространена не только там, где работали Н.А. Димо и Б.А. Келлер, но и в других регионах. В то же время в Прикаспии есть пространства, где, как пишут В.А. Николаев с соавторами (1997, с. 38), «комплексность отступает на второй план, либо исчезает. В итоге на вопрос, является ли солонцовая комплексность атрибутивным свойством полупустыни, ответим так: да, она очень характерна для данной экотонной зоны, широко в ней распространена, но все же не служит ее строго обязательным генетическим признаком». И далее авторы отмечают, что геоботаниками самостоятельность полупустынной зоны оспаривается в связи с отсутствием собственно полупустынной флоры.

Широкое использование данного термина разными специалистами (ландшафтоведомы, почвоведомы, зоологами и др.) при игнорировании факта отсутствия полупустынного типа растительности приводит к тому, что в зону полупустыни включаются территории очень отличающиеся по комплексу природных условий: часть подзоны дерновиннозлаковых сухих степей на каштановых почвах, подзона полукустарничково-дерновиннозлаковых опустыненных степей на светлокаштановых почвах, северная подзона поlynных и многолетнесолянковых пустынь на бурых почвах (Зонн, 1995; Трофимов, 1995; Бананова, Лазарева, 1997; Николаев и др., 1998).

Почвоведы московской школы светло-каштановые и бурые почвы относят к полупустынным (Классификация и диагностика почв СССР, 1977; Гаврилова и др., 1995; Карта почвенно-экологического районирования..., 1997), тогда как казахстанские почвоведы (и не только они) считают бурые почвы пустынными (Успанов, 1947; Фаизов, 1970; Успанов, Фаизов, 1971; Юго-Восток..., 1971; Почвенная карта Астраханской области, 1985). Точка зрения последних соответствует закономерностям растительного покрова: на бурых почвах никогда не формируются степные растительные сообщества с доминированием плотнoderновинных злаков, а к светло-каштановым незасоленным почвам на водоразделах (плакорах) всегда приурочены полынно-ковыльные степи.

Для подзоны, где формируются светло-каштановые почвы и полынно-ковыльные степи, характерен ритм выпадения осадков, свойственный степной зоне, а не пустынной (максимум приходится на летнее время), что отмечали и Б.А. Келлер (1923) и А.В. Прозоровский (1940). Термин «опустыненные степи» (как зональные для полупустынной области) впервые был использован А.В. Прозоровским (1940), вслед за ним – Е.М. Лавренко (1940) по отношению к степям, формирующимся на юге степной зоны.

К началу 1941 г. было разработано геоботаническое районирование СССР, опубликованное позже (Карта геоботанического районирования, 1947). Уже тогда Е.М. Лавренко не выделил самостоятельной полупустынной зоны: ее северную часть с полынно-типчаково-ковыльными сообществами на светло-каштановых почвах он отнес к степной зоне, а южную – с полукустарничковыми ценозами на бурых почвах, с участием в них дерновинных злаков на супесчаных и песчаных разностях, – к пустынной. Он разделил Евразийскую степную область с севера на юг на три полосы (подзоны), южная из которых образована опустыненными полынно-типчаково-ковыльными степями (Лавренко, 1947, 1954, 1956, 1970, 1980; Лавренко и др., 1991).

Опустыненные степи на плакорах со светло-каштановыми почвами представлены сообществами, в составе которых доминируют плотнoderновинные злаки (виды *Stipa*, *Festuca*, *Agropyron*, *Koeleria*) и содоминируют полукустарнички (в основном виды *Artemisia* из подрода *Seriphidium*, а также *Kochia prostrata*, *Tanacetum achilleifolium* и др.). Характерны и часто обильны, особенно в западной половине подзоны, эфемеры и эфемероиды, где они представлены причерноморско-казахстанскими видами *Poa bulbosa*, *Tulipa schrenkii*, *T. biebersteiniana*, казахстанским *T. biflora* и другими. Ксерофитное разнотравье в составе сообществ опустыненных степей немногочисленно. В пределах России среди них есть как причерноморско-казахстанские виды, так и казахстанские. Например, *Cachrys odontalgica* и *Ferula caspica* являются причерноморско-прикаспийскими видами; *Trinia hispida* – причерноморско-западноказахстанский вид; *Palimbia rediviva* и *Limonium sareptanum* – причерноморско-казахстанские виды; *Dianthus leptopetalus* и *Astragalus testiculatus* – восточнопричерноморско-казахстанские виды; *Serratula xeranthemoides* и *Linosyris tatarica* – казахстанские виды.

В связи с широким распространением засоленных почв в Нижнем Поволжье почти нет относительно однородных злаковых степей и часто большие площади занимают комплексы с преобладанием сообществ ксерофильных и гиперксерофильных полукустарничков.

Комплексы степной зоны отличаются по структуре от комплексов пустынной зоны. Одни и те же виды полукустарничков играют в этих зонах разную роль. Так, ареал черной полыни (*Artemisia pauciflora*) в большей своей части принадлежит степной зоне. Черная полынь заходит в пустынную зону, но только в ее северную часть. Ромашник (*Tanacetum achilleifolium*) играет большую роль в комплексах степной зоны, так же как прутняк (*Kochia prostrata*) и камфоросма (*Camphorosma monspeliaca*). Только в степной зоне в составе комплексов участвуют типчаковые (*Festuca valesiaca*) сообщества. То же можно сказать о нитрозовополынных (*Artemisia nitrosa*) ценозах.

В подзоне опустыненных степей в рассматриваемом регионе зональными являются лерхопопынно-типчаково-тырсиковые (*Stipa sareptana* + *Festuca valesiaca* – *Artemisia lerchiana*) и лерхопопынно-пустынножитняково-типчаково-тырсиковые (*Stipa sareptana* + *Festuca valesiaca* + *Agropyron desertorum* – *Artemisia lerchiana*) степи на светло-каштановых почвах в комплексе с ксерофитнополукустарничковыми сообществами на солонцах: чернопопынными (*Artemisia pauciflora*) на корковых солонцах, лерхопопынными (*Artemisia lerchiana*), прутняково-лерхопопынными (*Artemisia lerchiana* + *Kochia prostrata*), ромашниково-типчаковыми (*Festuca valesiaca* – *Tanacetum achilleifolium*), австрийскопопынно-типчаковыми (*Festuca valesiaca* – *Artemisia austriaca*) на более глубоких солонцах. На засоленных светло-каштановых почвах формируются комплексы, в которых не принимают участия сообщества с доминированием ковылей. Они уступают свою роль типчаку (*Festuca valesiaca*) или пустынному житняку (*Agropyron desertorum*). В составе сообществ этих видов часто содоминирует не только *Artemisia lerchiana*, но и ромашник (*Tanacetum achilleifolium*).

В Приэльтонье чрезвычайно характерны комплексы полукустарничковых попынных сообществ – лерхо- и чернопопынных (Ларин и др., 1954; Сафронова, 1975). Преобладают комплексы с доминированием лерхопопынных ценозов (30 – 40%), меньшие площади занимают комплексы с доминированием чернопопынных (20 – 25%).

Kochia prostrata, *Festuca valesiaca*, *Agropyron desertorum* часто участвуют в качестве содоминантов в сообществах *Artemisia lerchiana*, в то время, как *Camphorosma monspeliaca* обычно приурочена к сообществам *Artemisia pauciflora*. И в лерхопопынных, и в чернопопынных ценозах в том или ином обилии присутствует *Tanacetum achilleifolium*. На засоленных равнинах Правобережья р. Волги и в Заволжье по плоским солонцовым депрессиям редко, но постоянно встречаются нитрозовополынные (*Artemisia nitrosa*) сообщества.

Закономерности, общие для всей подзоны опустыненных степей, характерны и для опустыненных степей Нижнего Поволжья, однако данный регион обладает и специфическими чертами (Иванов, 1953, 1958; Сафронова, 1975, 2005 а, б). Прежде всего опустыненные степи здесь бедны по видовому составу и очень неоднородны пространственно. Огромные площади занимают комплексные галофитные варианты степей. Часто среди компонентов комплексов преобладают сообщества полукустарничков. Доминирование в растительном покрове лерхопопынников или чернопопынников придает степным ландшафтам пустынный облик. Однако попынные сообщества опустыненных степей отличаются от пустынных попынников по структуре и ритму развития ценозов, по типам комплексов, которые они образуют, и другим свойствам.

Не только засоление почв, но и наличие залежей и пастбищ способствуют широкому распространению полынных полукустарничковых сообществ, что значительно затрудняет проведение зональных и подзональных границ. Получение и анализ новых фактических материалов позволяет их корректировать. Так, на левобережье р. Волги в районе озер Эльтон и Баскунчак граница между степной и пустынной зонами ранее проводилась гораздо севернее (Геоботаническая карта..., 1954; Карта растительности Европейской части..., 1979), чем в настоящее время (Сафронова, 2002; Karte der natürlichen Vegetation Europas..., 2000 а, б; Safronova, 2004).

Долгое время геоботаники считали, что полукустарничек – жизненная форма, определяющая принадлежность к пустыне. Постепенно накапливающиеся знания о закономерностях распространения, об экологии степных и пустынных видов привели нас к пониманию, что, не являясь господствующей биоморфой в степной зоне, полукустарнички характерны для нее, но произрастают там в определенных условиях: главным образом на каменисто-щебнистых или засоленных почвах. Часть полукустарничков имеет ареал, заходящий как в степную, так и в пустынную зону. К таким видам относятся *Artemisia pauciflora* и *A. lerchiana*, но ареал первого вида в основном степной, а второго – пустынный. Другие полукустарнички почти полностью принадлежат степной зоне, лишь изредка встречаясь в пустынной. Это и *Kochia prostrata*, и *Artemisia nitrosa*, и *A. taurica* (последняя заходит в пустынную зону как сорняк – по сбоям и залежам).

На солончаковых почвах в пределах подзоны опустыненных степей в Нижнем Поволжье сообщества гипергалофилов образуют своеобразные комплексы и сочетания. Так, с долинами рек связан комплекс коккево-чернополынных (*Artemisia pauciflora* + *Atriplex cana*), чернополынно-коккевых, биоргуновых (*Anabasis salsa*) на солончаковатых солонцах и ромашниково-чернополынно-пустынножитняково-типчачковых (*Festuca valesiaca* + *Agropyron desertorum* – *Artemisia pauciflora* + *Tanacetum achilleifolium*) и лерхополынных (*Artemisia lerchiana*) на солонцеватых светло-каштановых почвах. На солончаках вокруг озер встречаются сообщества *Halocnemum strobilaceum*, *Atriplex cana*, *Anabasis salsa* и однолетних солянок, полынные (из *Artemisia pauciflora* и из *A. santonica*), шведовые (*Suaeda physophora*), кермековые (*Limonium suffruticosum*) и др.

На северном и северо-западном берегах оз. Эльтон есть сообщества *Artemisia taurica* – это самое северо-восточное местонахождение данного вида. В опустыненных степях на возвышенности Ергени она играет более заметную роль, чем *A. lerchiana*. Восточнее, на Прикаспийской низменности Правобережья р. Волги, эта полынь исчезает, есть только отдельные ее местонахождения (Левина, 1963). Еще восточнее, за р. Волгой на оз. Эльтон в Волгоградской области и на горе Б. Богдо в Астраханской области, *A. taurica* достигает восточной границы своего распространения, причем играет заметную роль в растительном покрове в обоих случаях. На горе Б. Богдо *A. taurica* распространена очень широко и преобладает среди всех встречающихся там полыней, но приурочена только к выходам известняков, главным образом в составе таврическополынно-пустынножитняковых степей.

В заключение хочется еще раз вернуться к термину «полупустыня». Материалы, полученные во время полевых работ в степной и пустынной области за последний полувековой период, подтверждают правоту Е.М. Лавренко (1947), который полупустыни на светло-каштановых почвах отнес к степной зоне, а полупустыни на бурых почвах – к пустынной. С геоботанической точки зрения лучше из-

бегать использовать данный термин по отношению к Прикаспийскому региону или употреблять его только как синоним термина «опустыненные степи».

Работа выполнена при финансовой поддержке программы Президиума РАН «Научные основы сохранения биоразнообразия России-2005» и РФФИ (проект №04-04-49302).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бананова В.А., Лазарева В.Г. Ботанико-географическое районирование Европейской полупустыни // *Степи Евразии: Сохранение природного разнообразия и мониторинг состояния экосистем: Материалы Междунар. симп. / Ин-т степи УрО РАН. Оренбург, 1997. С. 56.*

Геоботаническая карта СССР, м 1: 4 000 000 / Под ред. Е.М. Лавренко, В.Б. Сочавы. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954. 8 л.

Гаврилова И.П., Герасимова М.И., Богданова М.Д., Лебедев Н.П. Почвенная карта Российской Федерации и сопредельных государств (в серии карт для высшей школы), м 1: 4 000 000. М., 1995.

Димо Н.А., Келлер Б.А. В области полупустыни. Почвенные и ботанические исследования на юге Царицынского уезда Саратовской губернии. Саратов: Изд-во Саратов. губерн. земства, 1907. 215 с.

Зонн С.В. Опустынивание природных ресурсов аграрного производства за последние 70 лет и меры борьбы с ними // *Биота и природная среда Калмыкии. М.: Коркис, 1995. С. 19 – 52.*

Иванов В.В. Физико-географический очерк Западного Казахстана // *Геогр. сборник АН СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1953. Вып. 2. С. 5 – 51.*

Иванов В.В. Степи Западного Казахстана в связи с динамикой их покрова. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1958. 288 с.

Карта восстановленной растительности Центральной и Восточной Европы, м 1: 2 500 000. СПб.; Винница, 1996. 6 л.

Карта геоботанического районирования СССР, м 1: 2 500 000 // *Геоботаническое районирование СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1947. Приложение.*

Карта почвенно-экологического районирования Восточно-Европейской равнины, м 1: 2 500 000 / Науч. ред. акад. РАН Н.Г. Добровольский, д-р биол. наук И.С. Урушевская. М., 1997.

Карта растительности Европейской части СССР, м 1: 2 500 000. М.: ГУГК, 1979. 4 л.

Карта растительности СССР. Для высших учебных заведений, м 1: 4 000 000. М.: ГУГК, 1990. 4 л.

Келлер Б.А. Растительный мир русских степей, полупустынь и пустынь // *Очерки экологические и фитосоциологические. Воронеж, 1923. Вып. 1. 183 с.*

Келлер Б.А. Главные типы растительности СССР // *Растительность СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1938. Т. 1. С. 133 – 181.*

Классификация и диагностика почв СССР. М.: Колос, 1977. 223 с.

Лавренко Е.М. Степи СССР // *Растительность СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1940. Т. 2. С. 1–265.*

Лавренко Е.М. Евразийская степная область // *Геоботаническое районирование СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1947. С. 95 – 110.*

Лавренко Е.М. Степи Евразийской степной области, их география, динамика и история // *Вопр. ботаники. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954. Вып. 1. С. 155 – 191.*

Лавренко Е.М. Степи и сельскохозяйственные земли на месте степей // *Растительный покров СССР: Пояснительный текст к «Геоботанической карте СССР», м 1: 4 000 000. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956. Т. 2. С. 595 – 730.*

Лавренко Е.М. Провинциальное разделение Причерноморско-Казахстанской подобласти степной области Евразии // *Ботан. журн. 1970. Т. 55, №12. С. 609 – 625.*

Лавренко Е.М. Степи // *Растительность Европейской части СССР. Л.: Наука. Ленингр. отделение, 1980. С. 203 – 272.*

ОБ ОПУСТЫНЕННЫХ СТЕПЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

- Лавренко Е.М., Карамышева З.В., Никулина Р.И. Степи Евразии. Л.: Наука. Ленингр. отделение, 1991. 145 с.
- Ларин И.В., Шифферс Е.В., Левина Ф.Я., Замятнин Б.И., Иванина Л.И., Варивцева Е.А., Непли Г.Н., Сырокомская И.В. Основные закономерности распределения растительности и геоботаническое районирование Северного Прикаспия в пределах междуречья Волга – Урал // Вопросы улучшения кормовой базы в степной, полупустынной и пустынной зонах СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954. С. 9 – 30.
- Левина Ф.Я. К вопросу о зональности и подразделении европейских полупустынь // Ботан. журн. 1959. Т. 44, № 8. С. 1051 – 1061.
- Левина Ф.Я. Еще раз о зональности полупустыни // Ботан. журн. 1961. Т. 46, №5. С. 728 – 731.
- Левина Ф.Я. Новые данные к ареалу полыни *Artemisia taurica* Willd. // Ботан. журн. 1963. Т. 48, №3. С. 422 – 426.
- Левина Ф.Я. Растительность полупустыни Северного Прикаспия и ее кормовое значение. М.: Наука, 1964. 336 с.
- Николаев В.А., Копыл И.В., Линдеман Г.В. Ландшафтный экотон в Прикаспийской полупустыне // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5, География. 1997. № 2. С. 34 – 39.
- Николаев В.А., Копыл И.В., Пичугина Н.В. Ландшафтный феномен солянокупольной тектоники в полупустынном Приэльтоне // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 3, География. 1998. №2. С. 35 – 39.
- Почвенная карта Астраханской области, м 1: 3 00 000. М.: ГУГК, 1985. 2 л.
- Прозоровский А.В. Полупустыни и пустыни СССР // Растительность СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1940. Т. 2. С. 207 – 480.
- Сафронова И.Н. О зональном разделении растительного покрова междуречья Волга – Урал // Ботан. журн. 1975. Т. 60, №6. С. 823 – 831.
- Сафронова И.Н. Фитоэкологическое картографирование Северного Прикаспия // Геоботаническое картографирование 2001 – 2002. СПб., 2002. С. 44 – 65.
- Сафронова И.Н. Современное состояние опустыненных степей Поволжья // Биоресурсы и биоразнообразие экосистем Поволжья: прошлое, настоящее, будущее: Материалы Международ. совещ. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2005 а. С. 96 – 97.
- Сафронова И.Н. О фитоценоотическом разнообразии опустыненных степей Причерноморско-Казахстанской подобласти Евразийской степной области // Вопросы степеведения. 2005 б. №5 (в печати).
- Трофимов И.А. Природные кормовые угодья Черных земель // Биота и природная среда Калмыкии. М.: Коркис, 1995. С. 53 – 83.
- Успанов У.У. К эволюции взглядов на бурые почвы // Вестн. АН КазССР. 1947. №5. С. 31 – 34.
- Успанов У.У., Фаизов К.Ш. О бурых и серо-бурых почвах пустынной зоны Казахстана // Изв. АН КазССР. Сер. Биол. 1971. №2. С. 1 – 15.
- Фаизов К.Ш. Почвы Гурьевской области // Почвы Казахской ССР. Алма-Ата, 1970. Вып. 13. 352 с.
- Юго-Восток Европейской части СССР. М.: Наука, 1971. 459 с.
- Karte der natürlichen Vegetation Europas / Map of the Natural Vegetation of Europe. Maßstab / Scale 1: 2 500 000. Karten / Maps / zusammengestellt und bearbeitet von / compiled and revised by Udo Bohn, Gisela Gollub, Christoph Hettwer. Bundesamt für Naturschutz / Federal Agency for Nature Conservation. Bonn – Bad-Godesberg, 2000 а. 9 blatts / sheets.
- Karte der natürlichen Vegetation Europas / Map of the Natural Vegetation of Europe. Maßstab / Scale 1: 2 500 000. Legende / Legend / zusammengestellt und bearbeitet von/ compiled and revised by Udo Bohn, Gisela Gollub, Christoph Hettwer. Bundesamt für Naturschutz / Federal Agency for Nature Conservation. Bonn–Bad-Godesberg, 2000 б. 153 s.
- Safronova I. On phytocoenotical mapping of the Caspian Desert Region // Annali di Botanica nuova serie. Rome, 2004. P. 83 – 93.