СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ. АГРОНОМИЯ

DOI: 10.32786/2071-9485-2020-04-13

SOIL RECLAMATION CONDITIONS FOR CULTIVATION OF VEGETABLE CROPS IN THE LOWER VOLGA REGION

N.I. Matveeva¹, V.P. Zvolinsky¹, N.Yu. Petrov²

¹*Federal State Budget Scientific Institution «Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences»*

²*Federal State Budget Educational Institution of Higher Education
«Volgograd State Agrarian University»*

Received 29.09.2020

Submitted 02.12.2020

Summary

The study of soil-reclamation conditions in the cultivation of vegetable crops in the Lower Volga region in the Astrakhan and Volgograd regions are of great importance. When studying and comparing the states of the natural complexes of the Ergeninskaya Upland and the Caspian Lowland, a clearly manifested pattern is clearly observed, which consists in the fact that the processes of climate aridization and a decrease in the productivity of natural lands in the Northern Caspian region are activated.

Abstract

Relevance. The relevance is presented by the analysis of scientific research on the study of the relationship of the indicators of relief, soils and vegetation of the Northern Caspian region in the Chernoyarsk district of the Astrakhan region and the Volga-Don interfluvium of the Gorodishchensky district of the Volgograd region when growing vegetables, as well as the results of long-term observations of climatic conditions in these territories from 2011 to 2020 years. **Object.** The object is the development of climate aridization on the territory of the Caspian lowland and its difference from similar processes on the Ergeninskaya Upland. The purpose of the work is to analyze important aspects of the characteristic features of climatic changes over a decade in the Chernoyarsk and Gorodishchensky districts, to summarize the presented characteristic features of the relief, vegetation and soils of the studied territories. **Materials and methods.** Chernoyarsk district of the Astrakhan region and the Gorodishche district of the Volgograd region were chosen as the research sites. The main methods of studying the differences and interrelationships of the natural complexes of the Lower Volga were ecological monitoring, zoning, comparative cartographic, the method of system analysis and mathematical processing of statistical data, an integrated ecological-geographical approach were also used. As a guide during our research, we applied the Classification and Diagnostics of Soils of the USSR by V.V. Egorov, V.M. Fridland, E.N. Ivanova, and others (1977). **Results and conclusions.** It was found that the sum of positive temperatures over the past ten years from 2010 to 2020 has significantly increased - by 7000C and reached 39000C, in 1926-1935 the amount was 32000C; decreased average annual precipitation. With climate change, the plant composition of the studied areas also changes: mainly white wormwood associations, black wormwood vegetation on the territory of the Chernoyarsk region, in the Gorodishchensky region, wormwood-cereal vegetation predominates. For the first time in the presented natural areas, geomorphology was studied about modern patterns of relief, vegetation, soil, and the distinctive features of development and relationships were shown. Comparing the state of the natural complexes of the Ergeninskaya Upland and the Caspian Lowland, a clearly manifested pattern is clearly observed, which consists in the fact that the processes of climate aridization and a decrease in the productivity of natural lands in the Northern Caspian Sea region are activated.

Key words: *Caspian lowland, Ergeninskaya upland, aridization, Sarpinskaya lowland, subzone of light chestnut soils, late Khvalynskaya terrace, natural complex.*

Citation. Matveeva N.I., Zvolinsky V.P., Petrov N.Yu. Soil reclamation conditions for cultivation of vegetable crops in the Lower Volga region. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2020.

4(56). 143-153 (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2020-04-13.

Author's contribution. All authors of the present study were directly involved in the planning, execution or analysis of this study. All authors of this article have read and approved the submitted final version.

Conflict of interest. The authors declare no conflicts of interest.

УДК 631.67:631.4:635(470.45)

ПОЧВЕННО-МЕЛИОРАТИВНЫЕ УСЛОВИЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ

Н. И. Матвеева¹, кандидат педагогических наук

В. П. Зволинский¹, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук

Н. Ю. Петров², доктор сельскохозяйственных наук, профессор

¹ФГБНУ Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук
Астраханская область, Черноярский район, с. Солёное Займище

²ФГБОУ ВО Волгоградский государственный университет, г. Волгоград,

Дата поступления в редакцию 29.09.2020

Дата принятия к печати 02.12.2020

Актуальность. Актуальность представлена анализом научных исследований по изучению взаимосвязей показателей рельефа, почв и растительности Северного Прикаспия на территории Черноярского района Астраханской области и Волго-Донского междуречья Городищенского района Волгоградской области при выращивании овощных культур, а также результаты многолетних наблюдений климатических условий на указанных территориях с 2011 по 2020 годы. **Объект.** Объектом является процесс развития аридизации климата на территории Прикаспийской низменности и его отличие от подобных процессов на Ергенинской возвышенности. Цель работы – проанализировать важные аспекты характерных особенностей климатических изменений за десятилетие в Черноярском и Городищенском районах, обобщить представленные характерные признаки рельефа, растительности и почв изучаемых территорий. **Материалы и методы.** Местом проведения исследований были выбраны Черноярский район Астраханской области и Городищенский район Волгоградской области. Основными методами изучения различий и взаимосвязей природных комплексов Нижней Волги были экологический мониторинг, зонирование, сравнительно-картографический, также использовался метод системного анализа и математической обработки статистических данных, комплексный эколого-географический подход. В качестве руководства при проведении наших изысканий мы применили Классификацию и диагностику почв СССР Егорова В. В., Фридланда В. М., Ивановой Е. Н. и др. (1977). **Результаты и выводы.** Установлено, что сумма положительных температур за последние десять лет с 2010 по 2020 годы стала выше на 700 °С и достигла 3900 °С, в 1926-1935 года сумма составляла 3200 °С; уменьшилось среднегодовое количество осадков. С изменением климата меняется и растительный состав изучаемых местностей: в основном преобладают белополынные ассоциации, чернополынная растительность на территории Черноярского района, в Городищенском районе преобладает полынно-злаковая растительность. Впервые в представленных природных областях изучалась геоморфология современных закономерностей рельефа, растительности, почвы, показаны отличительные особенности развития и взаимосвязей. При сравнении состояния природных комплексов Ергенинской возвышенности и Прикаспийской низменности отчетливо наблюдается проявившаяся закономерность, которая заключается в том, что процессы аридизации климата и снижение продуктивности естественных угодий Северного Прикаспия активизируются.

Ключевые слова: условия возделывания овощных культур, почвенные условия возделывания, аридизация климата, Сарпинская низменность, подзона светло-каштановых почв, позднехвалынская терраса, природные комплексы, возделывание овощных культур.

Цитирование. Матвеева Н. И., Зволинский В. П., Петров Н. Ю. Почвенно-мелиоративные условия при возделывании овощных культур в Нижнем Поволжье. *Известия НВ АУК*. 2020. 4(60).143-153. DOI: 10.32786/2071-9485-2020-04-13.

Авторский вклад. Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении или анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Введение. Природные комплексы Астраханской и Волгоградской областей имеют различия по своим погодным условиям, климату, растительности, рельефу и другим признакам. Астраханская область представляет собой резко континентальную, острозасушливую часть Европейской территории Российской Федерации – с высокими температурами воздуха летом, низкими – зимой, очень малым количеством осадков и огромной испаряемостью. Волгоградская область расположена на юго-востоке Русской равнины, далеко от морей и океанов, находится в южной половине умеренного климатического пояса с континентальным климатом, с жарким летом и малоснежной зимой. Такие условия определяют и растительный состав, и рельеф, и почвы данных территорий.

Материалы и методы. Местом проведения исследований были выбраны Черноярский район Астраханской области и Городищенский район Волгоградской области. Основными методами изучения различий и взаимосвязей природных комплексов Нижней Волги были экологический мониторинг, зонирование, сравнительно-картографический, также использовался метод системного анализа и математической обработки статистических данных, комплексный эколого-географический подход. В качестве руководства при проведении наших изысканий мы применили Классификацию и диагностику почв СССР Егорова В. В., Фридланда В. М., Ивановой Е. Н. и др. (1977) [8].

Таблица 1 – Взаимосвязь показателей рельефа, почв и растительности Северного Прикаспия (Астраханская область, Черноярский район)

Геоморфология / Geomorphology	Рельеф / Relief	Формы рельефа / Landforms	Растительность / Vegetation	Почвы и почвенные комплексы* / Soils and soil complexes*
Прикаспийская низменность, прикаспийская впадина. Аллювиальная равнина. Современная Волго-Ахтубинская пойма / Caspian depression. Alluvial plain. Modern Volgo-Aktubinskaya floodplain	Аллювиальная равнина с высотами минус 15 м – минус 1 м. / Alluvial plain with heights of minus 15 m - minus 1 m	Аллювиальные пески, супеси, суглинки, глины. Песчаные гривы, косы, пляжи, озерные депрессии / Alluvial sands sandy loams, loams, clays. Sandy mares, spits, beaches, lake depressions	Пойменные злаково-разнотравные луга в сочетании с кустарниковой и лесной растительностью / loodplain cereal-forb meadows in combination with shrub and forest vegetation	Лз + Ал + Ад / Lz + Al + Hcl
Морская аккумулятивная равнина. Низкехвалы-морская морская терраса р. Волга / Marine accumulative plain. Nizhnekhvalyn sea terrace r. Volga	Пологоволнистая, плоская слабонаклонная равнина с высотами плюс 1м – плюс 10 м. / Gently undulating, flat slightly sloping plain with heights of plus 1 m - plus 10 m	Редкие микроповышения и микрозападины / Rare micro-highs and microdepressions	Белопольные ассоциации / White wormwood associations	K ₁ + K ₂ C ₁ K ₁ C ₁ C ₁ + C ₂ (10-15%) + K ₁ (10%) / K ₁ + K ₁ Sn + K ₁ SnSk + C ₂ (10-15%) + K ₁ (10%)
Сарпинский прогиб, сарпинское понижение, Сарпинская низменность / Sarpinka lowland, sarpinkian deflection, right bank of the river. Volga	Увалисто-бугристая равнина / Rugged hilly plain	Округло-вытянутые бугры в сочетании с котловинами выдувания / Rounded-elongated knolls in combination with blowing hollows	Прутьяково-белопольная / Prutyak-white wormwood	Б + Бл (10%) / B + BL (10%)
	Пониженная лиманная / Lowered estuary	Округлые и округло-вытянутые лиманные депрессии (диаметром более 400 м) / Rounded and rounded-elongated estuary depressions (more than 400 m in diameter)	Разнотравно-злаковая, краевые части – полынь, кохия / Forb-cereal, marginal parts - wormwood, kochia	L ₁ + L ₁ C ₁ C ₁ / LL + LL ₁ S ₁ S ₁ Sk
		Круглые и округло-вытянутые мезозападины (диаметром 100-400 м) / Round and rounded-elongated mcsz-depressions (100-400 m in diameter)	Полынно-злаковая с разнотравьем / Wormwood-cereal with herbs	K ₁ + K ₁ C ₁ / K ₁ + K ₁ S ₁ S ₁ Sk
		Выровненные слабонаклонные плакоры с микрозападинами (диаметром менее 100 м), чередующиеся с относительно повышенными поверхностями / Aligned slightly sloping uplands with micro-depressions (less than 100 m in diameter) alternating with relatively elevated surfaces	Разнотравно-злаковая / Herb-cereal	K ₁ + K ₁ / K ₁ + K ₁
Межтеррасное понижение, Сарпинская низменность / Mezhterrasnoe depression, Sarpinka lowland	Равнина с широко развитыми макро-, мезо- и микропонижениями / Plain with widespread macro, mcsz and micro depressions	Выровненные слабонаклонные плакоры с равномерно расположенными микрозападинами / Aligned slightly sloping plakors with evenly spaced micro-depressions	Белопольная с отдельными экземплярами черной полыни / White wormwood with individual pieces of black wormwood	K ₁ C ₁ C ₁ C ₁ (15%) / K ₁ C ₁ C ₁ C ₁ (15%)
			Чернопольная-белопольная с анабазисом / Black wormwood-white wormwood with anabasis	C ₁ H ₁ + C ₁ H ₁ (10%) + C ₁ H ₁ / C ₁ H ₁ + C ₁ H ₁ (10%) + C ₁ H ₁
			Чернопольная с анабазисом / Black wormwood with anabasis	C ₁ H ₁ + C ₁ H ₁ (30%) / C ₁ H ₁ + C ₁ H ₁ (30%)
Красная часть пониженной лиманной равнины / The marginal part of the lowered estuary plain		Поверхность водоразделов, современной овражно-балочной сети / Surface of watersheds, modern gully-girder network	Чернопольно-солинкавая / Black wormwood-saltwort	L ₁ C ₁ C ₁ / L ₁ C ₁ C ₁

Источник: авторский составлен по материалам исследований.

исследования, авторами составлен по материалам исследований.

С₀ – подзона светло-каштановых солонцеватых почв; К₁^{сн} – подзона светло-каштановых почв западин; С_{н0} – солонцы корковые; С_{н1} – солонцы мелкие; Л – луговые средние; Л – лугово-лиманные (часто заболочен-ные) часто осолоделые почвы; Лз – луговые засоленные суглинистые; А – аллювиальные лугово-болотные глинистые, суглинистые почвы; Ад – аллювиальные дерново-бурные.

Таблица 2 – Взаимосвязь показателей рельефа, почв и растительности Волго-Донского междуречья (Volgograd region, Gorodischensky district)

Table 2 – Relationship between relief, soil and vegetation indicators Volga-Don interfluvium (Volgograd region, Gorodischensky district)				
Геоморфология / Geomorphology	Рельеф / Relief	Формы рельефа / Landforms	Растительность / Vegetation	Почвы и почвен- ные комплексы* / Soils and soil complexes*
1	2	3	4	5
Приволжская возвышенность, аккумулятивно-денудационная южная часть. Ергенинская возвышенность, северное аккумулятивно-денудационное плато Ергеней. Поверхность водосбора реки Дон, долина реки Россошка / Volga Upland, accumulative-denudation southern part. Ergeninskaya Upland, northern accumulative-denudation plateau Ergeni. Don river catchment surface, Rossoshka river valley	Типично равнинный с возвышенностями: южная часть Приволжской и северной части Ергенинской, с овражно-балочным комплексом. С высотами плюс 50 м – плюс 100 м. / Typically flat with uplands: the southern part of the Volga and northern parts of the Ergeninskaya, with a gully-ravine complex. With heights plus 50 m - plus 100 m	Малые возвышенности, долины, овраги / Low hills, valleys, ravines	Злаковое разнотравье, осоковые с редкой кустарниковой растительностью / Cereals forbs, sedges with sparse shrub vegetation	П+А _л / P + AL
Раннехвалынская морская терраса р. Дон / Early Khvalynian sea terrace. Don	Плоская слабонаклоненная равнина с уклонами восток-запад / Flat, gently sloping plain with east-west slopes	Просматривающиеся долинные понижения и малозаметные возвышения / Visible valley depressions and subtle elevations	Белопопелковые ассоциации в сочетании с черной попопелкой / White wormwood associations with black wormwood	К+К ₁ +Б+Б _л (15%) / К + K ₁ + B + BL (15%)
Ергенинская возвышенность / Ergeninskaya Upland	Плоская слабоволнистая равнина / Flat, slightly undulating plain	Редкие понижения с микрозападинами / Rare Depressions with Micro Depressions	Узколистные дерновинные злаки в сочетании с белопопелковыми ассоциациями / Narrow-leaved turf grasses in combination with wormwood associations	К+К ₁ +К ₁ ^{Ca} +K ₁ ^{CaCk} +C _{h2} (20-25%)+K ₁ ^{Ca} (10%) / K+K ₁ +K ₁ ^{Ca} +K ₁ ^{CaCk} +C _{h2} (20-25%)+K ₁ ^{Ca} (10%)
Позднехвалынская терраса, Ергенинская возвышенность / Late Khvalyn terrace, Ergeninskaya elevation	Увалисто-бугристая равнина / Rugged hilly plain	Бугры в сочетании с эрозионными котловинами / Hillocks combined with erosional basins	Прутьяково-белопопелковая в сочетании с донником / White wormwood in combination with sweet clover	К+К ₁ +Л _л +Л _л ^{CaCk} / К + K ₁ + LL + LL ^{CaCk}
	Балочно-лиманная равнина / Girded estuary plain	Лиманные депрессии различных форм с заметными понижениями диаметром более 400 м / Estuary depressions of various forms with noticeable depressions with a diameter of more than 400 m	Разнотравно-злаковая, красные части попопелки, кохия, астрагал / Forb-cereal, marginal parts of wormwood, kochia, astragalus	К+К ₁ +К ₁ ^{Ca} / К + K ₁ + KL ^{Ca}
		Мезозаплатины различных форм диаметром до 400 м / Mesosaples of various shapes up to 400 m	Попелково-злаковая с разнотравьем / Wormwood-cereal with herbs	К+К ₁ +К ₁ / К + K ₁ + K ₁

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5
Межтеррасные пространства и понижения, Ергенинская возвышенность / Inter-terrace spaces and depressions, Ergeninskaya elevation	Равнина с присутствием существенно развитых макро-, мезо- и микропонижениями / Plain with the presence of substantially developed macro-, meso- and microdepressions	Выровненные слабо наклоненные плакоры чередующиеся с различными пониженными поверхностями / Aligned slightly sloping plakors alternating with various depressions and insignificant elevated surfaces	Разнотравно-злаковая, ковыль, типчак, мяглик узколистный / Forbs and cereals, feather grass, fescue, narrow-leaved bluegrass	K+K ₁ /K+K ₁
		Выровненные слабо наклоненные плакоры с равномерно расположенными понижениями и микропадинами / Aligned slightly inclined plakors with evenly spaced depressions and microdepressions	Белопольная с присутствием разнотравья и отдельными экземплярами чёрной полыни / White wormwood with the presence of herbs and individual specimens of black wormwood	K+K ₁ ^{Cx} +C _{N2} (20%) / K + K ₁ ^{CN} + C _{N2} (20%)
			Чернопольная-белопольная / Black wormwood-white wormwood	C _{N1} +C _{N2} (15%)+C _{N0} / CN1 + CN2 (15%) + CN0
	Краевая часть пониженной лиманной равнины / The marginal part of the lowered estuary plain	Поверхность водоразделов современной овражно-балочной сети / The surface of the watersheds of the modern gully-girder network	Чернопольная / Black wormwood	C _{N1} +C _{N0} ^{Cx} (20%) / S _{N1} +S _{N0} ^{Sk} (20%)
			Чернопольно-солянковая / Black wormwood-saltwort	K + Л ^{Cx} C _{N2} / K + L ^{Ssk}

Источник: авторский составлен по материалам исследований.

Примечание: *К – каштановые почвы; К₁^{Cx} – подзона светло-каштановая; К₁^{CN} – каштановые солонцеватые почвы; С_{N1} – солонпы мелкие; С_{N2} – солонпы средние; Л – лугово-лиманные, часто осолоделые почвы; Б – бурые; БЛ – бурые лиманные; Ал – аллювиально-луговые; П – пойменные.

Таблица 3 – Климатические показатели территории Черноярского района

Показатель / Index	1926... 1935	1936... 1945	1945... 1955	1956... 1965	1966... 1975	1976... 1985	1986... 1995	1996... 2005	2006... 2009	2010... 2020
Сумма положительных температур выше 10°C / The sum of positive temperatures above 10°C	3200... 3220	3220... 3300	3300... 3350	3350... 3380	3380... 3400	3420... 3450	3450... 3480	3480... 3500	3500... 3600	3600... 3900
Максимальная температура воздуха / Maximum air temperature, °C	39	40	40	42	41	40	40	40	41	43
Среднее из абсолютных минимумов температур / Average of absolute minimum temperatures, °C	-29	-31	-27	-28	-29	-28	-28	-28	-27	-22
Абсолютный минимум температур / Absolute minimum temperatures, °C	-37	-36	-35	-32	-31	-32	-33	-30	-31	-24
Сумма осадков за год / Annual precipitation, mm	323	281	248	276	259	290	317	290	232	232

Таблица 4 – Климатические показатели территории Городищенского района

Показатель / Index	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Сумма положительных температур выше 10°C / The sum of positive temperatures above 10°C	3356,0	3665,0	3401,0	3305,0	3623,0	3457,0	4036,0	3095,0	3320,0	3350,0	3501,0	3335,0	3647,0	3303,0	3620
Максимальная температура воздуха / Maximum air temperature, °C	32,0	27,7	28,1	30,5	32,6	30,6	29,2	24,8	27,5	26,3	28,4	28,5	28,4	29,8	31,7
Среднее из абсолютных минимумов температур / Average of absolute minimum temperatures, °C	-12,7	-6,5	-14,0	11,6	12,7	-14,4	-17,1	-6,2	-12,7	-9,3	-9,4	-9,3	-9,0	-12,1	-14,1
Абсолютный минимум температур / Absolute minimum temperatures, °C	-13,4	-11,4	-19,0	-12,1	-15,1	-19,2	-21,0	-6,9	-18,6	-10,4	-10,4	-12,0	-10,6	-14,8	-16,3
Сумма осадков за год / Annual precipitation, mm	312,5	452,7	406,4	463,0	533,7	369,7	340,4	534,6	238,1	317,7	616,9	540,5	426,4	337,4	408,7

Результаты и обсуждение. Нижнее Поволжье, включая российскую составляющую Прикаспийской низменности, в составе Волго-Ахтубинской поймы и прилегающей к ней Сарпинской низменности и Приволжской возвышенности, с её южной частью, а также Ергенинская возвышенность, в состав севера которой входит плато Ергеней, имеет много общего по растительному составу [1], хотя они и существенно различаются по характеристикам почвенных комплексов. Так, Прикаспийская низменность характеризуется, в основном, подзоной светло-каштановых почв, а Приволжская возвышенность и Ергени – каштановыми почвами, но они имеют много общего по растительному составу [5]. Злаковое разнотравье, осоковые, редкая кустарниковая растительность и даже имеющаяся лесная растительность присущи геоморфологическим характеристикам вокруг пойм рек, мелких речушек, ручьев, крупных балок и понижений. Белопопынные ассоциации в сочетании с черной полынью разместились на пологоволнистых, плоских слабонаклоненных равнинах [7, 10]. Полынно-прутняковая растительность, кохия, донники характерны на увалисто-бугристых равнинах и лиманных понижениях, в частности на Сарпинской низменности, являющейся составной частью более обширного природного образования, которым является Прикаспийская низменность [2, 9], а также на позднехвалынских террасах Ергенинской возвышенности (таблицы 1, 2).

Необходимо отметить, что за последние 80-90 лет данные наблюдений за климатическими условиями четко указывают, что на территории Прикаспийской низменности активно развиваются процессы аридизации климата. Так, сумма положительных температур выше 10°C возросла с 3200°C в десятилетие 1926-1935 годы до 3900°C – в 2010-2020 годы, то есть повысилась на 700°C . Максимальные температуры возросли с 39°C до 43°C за этот же период, при этом на 7°C снизился абсолютный минимум температур, а именно с минус 29°C до минус 22°C .

За указанный период уменьшилось среднегодовое количество осадков с 323 мм до 232 мм, или на 91 мм (таблица 3).

Отметим, что эти тенденции на территории Волгоградской области в описываемых нами регионах практически не наблюдаются (таблица 4).

В настоящее время Нижнее Поволжье подвержено различной степени антропогенным воздействиям и сейчас представляет собой остатки некогда очень богатых разнотравьем пастбищ в комплексе с распаханными земельными участками. Пастбищные участки как на территории Прикаспийской низменности, так и на Ергенинской возвышенности интенсивно эксплуатируются фермерскими хозяйствами, при этом нагрузка животных на 1 гектар повсеместно превышает двух-трёхкратную [9, 11]. Пашни этих регионов чаще всего орошаемые и входят в состав различной степени интенсивности полевых севооборотов, а также специализированных овощных, овоще-кормовых и овоще-зерновых севооборотов.

К концу 2020 года на севере Прикаспийской низменности в натиевом состоянии находится лишь 53-61 % земель, на Ергенинской возвышенности доля целинных пастбищ составляет не более 7-9 %. Сложившееся положение существенно влияет на природно-климатические условия природопользования, включая эколого-мелиоративные факторы окружающей среды [3, 4].

Выводы. Приведенные материалы полевых экспедиционных исследований и многолетних метеорологических наблюдений, выполненных метеостанциями Астраханской области Черноярского района и Волгоградской области Городищенского района, показывают, что в настоящее время наиболее ярко проявляются элементы аридизации климата, собственно Прикаспийской низменности. Причем на территории Волгоградской области эти признаки и явления не так явны. Тот факт, что в 80

годы прошлого столетия антропогенная пустыня Черные земли под воздействием агролесомелиоративных мероприятий ежегодно сокращалась на 50 тыс. га, а с началом 21 века, и особенно в его втором десятилетии, этот процесс не только не приостановился, но и, наоборот, единственная рукотворная пустыня в Европе прирастает ежегодно на площадь более чем в 50 тыс. га., подтверждает эти процессы. Результат опустынивания ввиду аридизации климата, и, как следствие, снижение продуктивности овощных севооборотов Прикаспия все более активен, что влечет за собой целый набор негативных последствий.

Библиографический список

1. Атлас Астраханской области. Федеральная служба геодезии и картограмм России. М., 1997. 48 с.
2. Бородычев В. В., Лытов М. Н. Технологические функции технической системы для регулирования гидротермического режима агрофитоценоза и комплексной протекции посевов от климатических рисков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2020. № 2 (58). С. 307-319.
3. Бунтова Е. В. Способы анализа результатов наблюдений методами математической статистики // Инновации в науке: научный журнал. 2017. № 1(62). С. 42-49.
4. Васильев Ю. И. Методология прогноза варьирования урожая зерновых культур в агролесоландшафте в связи с нестабильностью климатических характеристик // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2015. № 4. С. 54-57.
5. Географический атлас-справочник Волгоградской области / под ред. В. А. Брылёва. 3-е изд., исправл., дополн. М.: Планета, 2016. 64 с.
6. Инновационный и экологический аспекты перехода к адаптивно-ландшафтной системе земледелия / В. И. Нечаев, Г. Н. Барсуков, Н. Р. Сайфетдинова, Д. К. Деревенец // АПК: экономика, управление. 2016. № 11. С. 30-39.
7. Кирейчева Л. В., Карпенко Н. П. Оценка эффективности оросительных мелиораций в зональном ряду почв // Почвоведение. 2015. № 5. С. 587.
8. Классификация и диагностика почв СССР / В. В. Егоров, В. М. Фридланд, Е. Н. Иванова [и др.]. М., 1977.
9. Максюттов Н. А., Зоров А. А. Влияние основных факторов на урожайность сельскохозяйственных культур в условиях засухи // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 5(61). С. 8-10.
10. Мелихова Е. В. Математическое моделирование солевого режима при фертигации в почвогрунтах фрактальной структуры // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2017. № 2 (46). С. 249-255.
11. Рулёв А. С., Юфёров В. Г. Геоинформационный анализ рельефа южной части Ергенинской возвышенности // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2017. № 1 (45). С. 41-46.
12. Characterizing agricultural impacts of recent large-scale US droughts and changing technology and management / J. Elliott, M. Glotter, A. C. Ruane, K. J. Boofe, I. Foster // Agricultural Systems. 2018. V.159. P. 275-281.
13. Degradation of landscapes in the south of the Privolzhsky Upland / V. G. Yuferev, A. A. Zavalin, Y. N. Pleskachev, A. V. Vdovenko, S. D. Fomin, E. S. Vorontsova // Journal of Forest Science. 2019. № 65. P. 195-202.
14. Improving irrigation scheduling of wheat to increase water productivity in shallow groundwater conditions using aquacrop / M. Goosheh, E. Pazira, A. Gholami, B. Andarzian, E. Panahpour // Irrigation and drainage. 2018. V. 67. I. 5. P. 738-754.
15. Modeling of horizontal water redistribution in an unsaturated soil / L. Zhuang, S. M. Hasanizadeh, M. Th. van Genuchten, A. Leijnse, A. Raoof, C. Qin // Vadose Zone J. 2016. V. 15 (3).
16. Oberholzer S., Hund A., Prasuhn V. Crop water use under swiss pedoclimatic conditions – evaluation of lysimeter data covering a seven-year period // Field Crops Research. 2017. V. 211. P. 48-65.

Conclusion. The cited materials of field expedition studies and long-term meteorological observations carried out by meteorological stations of the Astrakhan region of the Chernoyarsk region and the Volgograd region of the Gorodishchensky region show that at present, the elements of climate aridization are most clearly manifested, in the Caspian lowland itself. Moreover, on the territory of the Volgograd region, these signs and phenomena are not so obvious. The fact that in the 80s of the last century the anthropogenic desert of the Black Lands under the influence of agroforestry was annually reduced by 50 thousand hectares, and with the beginning of the 21st century and, especially, in its second decade, this process not only did not stop, but, on the contrary, the only man-made desert in Europe grows annually on an area of more than 50 thousand hectares, confirms these processes. The result of desertification due to aridization of the climate and, as a consequence, a decrease in the productivity of vegetable crop rotations in the Caspian region is more and more active, which entails a whole set of negative consequences.

References

1. Atlas of the Astrakhan region. Federal Service of Geodesy and Cartograms of Russia. M., 1997. 48 p.
2. Borodychev V. V., Lytov M. N. Technological functions of a technical system for regulating the hydrothermal regime of agrophytocenosis and complex protection of crops from climatic risks // News of the Nizhnevolzhsky agro-university complex: science and higher professional education. 2020. No. 2 (58). P. 307-319.
3. Buntova E. V. Methods for analyzing the results of observations by methods of mathematical statistics // Innovations in science: scientific journal. 2017. No.1 (62). P. 42-49.
4. Vasiliev Yu. I. Methodology for predicting variations in grain yield in agro-forest landscape due to instability of climatic characteristics // Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences. 2015. No. 4. P. 54-57.
5. Geographic atlas-reference book of the Volgograd region / Ed. V. A. Brylev. 3rd ed., revised, supplemented. M.: Planet, 2016. 64 p.
6. Innovative and ecological aspects of the transition to an adaptive landscape system of agriculture / V. I. Nechaev, G. N. Barsukov, N. R. Sayfetdinova, D. K. Derevenets // APK: economics, management. 2016. No. 11. P. 30-39.
7. Kireicheva L. V., Karpenko N. P. Evaluation of the efficiency of irrigation reclamation in the zonal row of soils // Pochvovedenie. 2015. No. 5. P. 587.
8. Classification and diagnostics of soils of the USSR / V. V. Egorov, V. M. Friedland, E. N. Ivanova [and others]. M., 1977.
9. Maksyutov N. A., Zorov A. A. The influence of the main factors on the productivity of agricultural crops in drought conditions // News of the Orenburg State Agrarian University. 2016. No. 5 (61). P. 8-10.
10. Melikhova E. V. Mathematical modeling of the salt regime during fertigation in soils of fractal structure // Bulletin of the Nizhnevolzhskiy agro-university complex: Science and higher professional education. 2017. No. 2 (46). P. 249-255.
11. Rulev A. S., Yuferev V. G. Geoinformation analysis of the relief of the southern part of the Ergeninskaya Upland // Bulletin of the Nizhnevolzhsky agro-university complex: science and higher professional education. 2017. No. 1 (45). P. 41-46.
12. Characterizing agricultural impacts of recent large-scale US droughts and changing technology and management / J. Elliott, M. Glotter, A. C. Ruane, K. J. Boofe, I. Foster // Agricultural Systems. 2018. V.159. P. 275-281.
13. Degradation of landscapes in the south of the Privolzhsky Upland / V. G. Yuferev, A. A. Zavalin, Y. N. Pleskachev, A. V. Vdovenko, S. D. Fomin, E. S. Vorontsova // Journal of Forest Science. 2019. No. 65. P.195-202.
14. Improving irrigation scheduling of wheat to increase water productivity in shallow groundwater conditions using aquacrop / M. Goosheh, E. Pazira, A. Gholami, B. Andarzian, E. Panahpour // Irrigation and drainage. 2018. V. 67. I. 5. P. 738-754.

15. Modeling of horizontal water redistribution in an unsaturated soil / L. Zhuang, S. M. Hasanizadeh, M. Th. van Genuchten, A. Leijnse, A. Raoof, C. Qin // Vadose Zone J. 2016. V.15 (3).

16. Oberholzer S., Hund A., Prasuhn V. Crop water use under swiss pedoclimatic conditions - evaluation of lysimeter data covering a seven-year period // Field Crops Re-search. 2017. V. 211. P. 48-65.

Author information:

Matveeva Natalya Ivanovna, Candidate of Pedagogical Sciences, Head of the Laboratory of Innovations and Social Development, FSBSI "Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences" (416251, Russia, Astrakhan Region, Chernoyarsk District, SolenoeZaymishche village, Severny Quarter, 8), t. 89275767686, e-mail: matni29@mail.ru

Zvolinsky Vyacheslav Petrovich, Academician of the Russian Academy of Sciences, Scientific Director of the Federal State Budgetary Scientific Institution "The Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences" (416251, Russia, Astrakhan Region, Chernoyarsk District, SolenoeZaymishche village, Severny Quarter, 8), Doctor of Agricultural Sciences, professor, tel. 8 (8512) 25-439, e-mail: vpzvol@mail.ru

Petrov Nikolai Yurievich, Professor of the Department of "Technology of storage and processing of agricultural raw materials and public catering" Volga-Grad State Agrarian University (400002, Russia, Volgograd, Universitetsky prospect, 26), Doctor of Agricultural Sciences, vol. 89275767686, e-mail: npetrov60@list.ru

Информация об авторах:

Матвеева Наталья Ивановна, кандидат педагогических наук, заведующая лабораторией инноваций и социального развития, ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук» (416251, Россия, Астраханская обл., Черноярский район, с. Солёное Займище, квартал Северный, д.8), т.89275767686, e-mail: matni29@mail.ru

Зволинский Вячеслав Петрович, академик РАН, научный руководитель ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук» (416251, Россия, Астраханская область, Черноярский район, с. Солёное Займище, квартал Северный, д.8), доктор сельскохозяйственных наук, профессор, тел. 8(8512)25-439, e-mail: vpzvol@mail.ru

Петров Николай Юрьевич, профессор кафедры «Технология хранения и переработки сельскохозяйственного сырья и общественное питание» ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет (400002, Россия, г. Волгоград, проспект Университетский, д.26), доктор сельскохозяйственных наук, т.89275767686, e-mail: npetrov60@list.ru