

УДК 631.4

ИЗМЕНЕНИЯ МЕЛИОРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ ОРОШАЕМЫХ ПОЧВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ В XXI ВЕКЕ

© 2019 г. И. Н. Горохова^{1, *}, Е. И. Панкова¹, В. А. Харланов²

¹Почвенный институт им. В.В. Докучаева, Россия, 119017, Москва, Пыжевский пер., 7

²Волгоградская гидрогеолого-мелиоративная партия, Россия, 400012, Волгоград, ул. Рокоссовского, 41

*e-mail: g-irina@rambler.ru

Поступила в редакцию 30.06.2017 г.

После доработки 26.01.2018 г.

Принята к публикации 26.09.2018 г.

На основе сопоставления данных мелиоративных кадастров за 2001 и 2016 гг. дана сравнительная оценка мелиоративного состояния орошаемых почв по 17 государственным оросительным системам (ОС), расположенным в разных природных районах Волгоградской обл., на территориях: 1 – Хвалынской глинистой равнины и Приволжской песчаной гряды Прикаспийской низменности; 2 – Приволжской возвышенности и Ергенях; 3 – в долинах рек Волги и Дона. Установлено, что за указанный период произошли существенные изменения в мелиоративном состоянии ОС: резко сократилась общая площадь орошения (–31%), особенно на местном стоке (–44.5%), понизился уровень грунтовых вод (территория с УГВ > 5 м составляет 77.3%), сократились площади засоленных (–22.9%) и солонцеватых (–19.3%) почв. Различия природных условий во многом определили мелиоративное состояние орошаемых почв и интенсивность их изменений. Наибольшие изменения произошли на исходно сильнозасоленных, слабодренированных почвах Хвалынской глинистой равнины; наименьшие – в долине Волги. За весь период орошения часть земель подверглась вторичному засолению почв и была заброшена. Проведенные в 2016 г. исследования на Райгородском участке Светлоярской ОС (на Хвалынской глинистой равнине) показали, что почвы, которые на пике орошения (1990 г.) подвергались вторичному засолению, к настоящему времени находятся в процессе постепенного рассоления.

Ключевые слова: оросительная система, площадь орошения, засоление почв, солонцеватость почв

DOI: 10.1134/S0032180X19030067

ВВЕДЕНИЕ

Мелиоративное состояние орошаемых почв Волгоградской обл. за период 1989–2001 гг., то есть начиная от пика орошения в 1990-х годах и до начала периода сокращения орошаемых площадей к началу XXI в. рассматривалось Панковой с соавт. [16]. С тех пор их мелиоративное состояние существенно изменилось. Для того чтобы понять, каков вектор этих изменений, проведен анализ материалов мелиоративных кадастров за 2001 и 2016 гг., а также привлечены результаты собственных дистанционных и экспедиционных исследований, которые проводились в 2015–2016 гг. на Светлоярской ОС Волгоградской обл.

Цель работы – анализ мелиоративной обстановки на государственных ОС Волгоградской обл. за период 2001–2016 гг. по данным мелиоративных кадастров [12] и материалам собственных наблюдений для установления направленности и причин изменений состояния орошаемых почв в регионе и выявления связи изменений с природными особенностями расположения ОС.

По данным мелиоративного кадастра [12] общая площадь орошаемых земель в Волгоградской обл. в 2015 г. составила 179 тыс. га, а согласно Государственному (национальному) докладу – 180.7 тыс. га [4].

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследований явились орошаемые почвы Волгоградской обл. К настоящему времени накоплен обширный материал по изучению орошаемых почв (Ковда [14], Бирюкова [3], Егоров [5], Зимовец [9], а также Барановская, Азовцев [1], Бондарев [2], Иванов [10, 11], Приходько [18], Казакова [13], Горохова [7], Панкова, Новикова [16] и многие другие). С конца XX в. у нас в стране и за рубежом началось активное изучение орошаемых почв, включая засоленные, с использованием дистанционной информации, в том числе на основе мультиспектральных космических снимков высокого разрешения [7, 15]. Для определения разных характеристик почв по космическим снимкам использовали расчетные ин-

дексы [20, 21]. Однако при сборе данных для мелиоративных кадастров дистанционная информация не используется. Приведенные результаты исследований на Светлоярской ОС с использованием космических снимков подтверждают возможности дистанционных материалов для определения площади залежных земель, структуры землепользования, очагов засоления и др.

Ирригация на территории Волгоградской обл. началась еще в дореволюционный период, но площадь поливных земель была небольшая и составляла 8,7 тыс. га [18]. Регулярное орошение стало развиваться с 1960-х годов. Освоение земель сопровождалось строительством оросительных каналов, дренажа систем (на части территории), планировкой полей, гипсованием и плантажной вспашкой почв. Всего в Волгоградской обл. было построено 16 оросительных систем (рис. 1). Первоначально полив осуществлялся напуском или по бороздам. К 1980-м годам площадь орошаемых земель уже составила 169,8 тыс. га [18], а поливы напуском и по бороздам постепенно стали замещаться дождеванием. На орошаемых землях выращивали зерновые (пшеница, ячмень), однолетние (кукуруза на силос, суданка) и многолетние (люцерна) кормовые травы, а также технические (подсолнечник, горчица), овощные и бахчевые культуры. Из кормовых трав преобладала люцерна, доля которой на некоторых оросительных системах достигала 50% от площади орошаемых земель (Генераловская, Светлоярская ОС). Урожайность поливных культур по сравнению с богарой значительно возрастает: у многолетних трав – в 2,5–4, у однолетних – 1,3–3,0, у кукурузы – 2,2–2,4 и зерновых культур – в 1,1–2,5 раза [6]. Так, в Волгоградской обл. в результате орошения урожайность озимой пшеницы выросла с 17–20 до 30–33 ц/га [6].

Пик ирригационного освоения отмечался к 1989 г., когда в орошение было вовлечено 345,2 тыс. га или 4,6% площади сельскохозяйственных земель Волгоградской обл. [16]. Большие нормы поливов, отсутствие дренажа и гидроизоляции на оросительных каналах на большинстве ОС привели в 1990-х годах к подъему уровня грунтовых вод (УГВ) и возникновению очагов вторичного засоления почв на ряде ОС (Генераловской, Тажинской, Светлоярской и др.) [12, 16].

К 2000 г., в связи со сложной экономической ситуацией в стране, площади орошаемых земель в области резко сократились. В 2001 г. они составили 259,4 тыс. га или 3,2% площади сельскохозяйственных угодий [12] и уменьшились за 12 лет на 86 тыс. га по сравнению с 1989 г., то есть сокращение орошаемых площадей продолжается.

Мелиоративные оросительные системы Волгоградской обл. находятся в различных природных условиях. Наиболее благоприятными для

орошения являются почвы Волго-Ахтубинской поймы (Волго-Ахтубинская ОС), самые сложные условия характерны для систем, расположенных на слабодренированной, бессточной Хвалынской глинистой равнине Прикаспийской низменности (Палласовской, Светлоярской, Ленинской ОС). Здесь в орошение были вовлечены природно-засоленные солонцовые почвы.

Почвенный покров на большей части Прикаспийской низменности до орошения был представлен трехчленным комплексом, связанным с микрорельефом: в западных формировались лугово-каштановые (темноцветные) почвы под злаково-разнотравной растительностью, микроповышения были заняты солонцами под чернопыльно-прутняковыми растительными ассоциациями, микросклоны и мелкие микропонижения со светло-каштановыми солонцеватыми почвами под ромашниковой, ромашниково-прутняковой и ромашниково-острецово-ассоциациями. Количество солонцов в комплексе составляло 25–50% и >50%. Солевой горизонт в солонцах располагался в первом или втором полуметрах почвенного профиля [8]. Главными факторами, определяющими развитие засоленных почв на Прикаспийской низменности, являются почвообразующие породы, представленные морскими отложениями четвертичных трансгрессий Каспийского моря. Плоский рельеф и бессточность Прикаспийской низменности, а также резко засушливый климат, способствовали континентальному соленакоплению.

Основными методами наших исследований стали: сравнительный анализ данных мелиоративных кадастров Волгоградской обл. за 2001 и 2016 гг. и собственных полевых и аналитических данных по засолению почв, полученных в 2016 г. на одном из орошаемых участков Светлоярской ОС. При анализе материалов учитывали геоморфологическое строение и различия исходных природных почвенных условий массивов орошения.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Согласно кадастру [12], площадь орошаемых земель в Волгоградской обл. на 1 января 2016 г. составила 178,8 тыс. га, из которых 111,9 тыс. га относятся к государственным оросительным системам, где орошение проводится, главным образом, волжской водой с минерализацией 0,4–0,5 г/л гидрокарбонатно-кальциевого состава; 67 тыс. га находятся на землях, орошаемых водами местного стока (пестрого состава с минерализацией около 1 г/л). Сегодня к действующим 16-ти государственным системам добавился Иловлинский орошаемый массив площадью 3,9 тыс. га.

Ирригационные участки в Волгоградской обл. в целом находятся в удовлетворительном состоянии по сравнению с орошаемыми землями в дру-

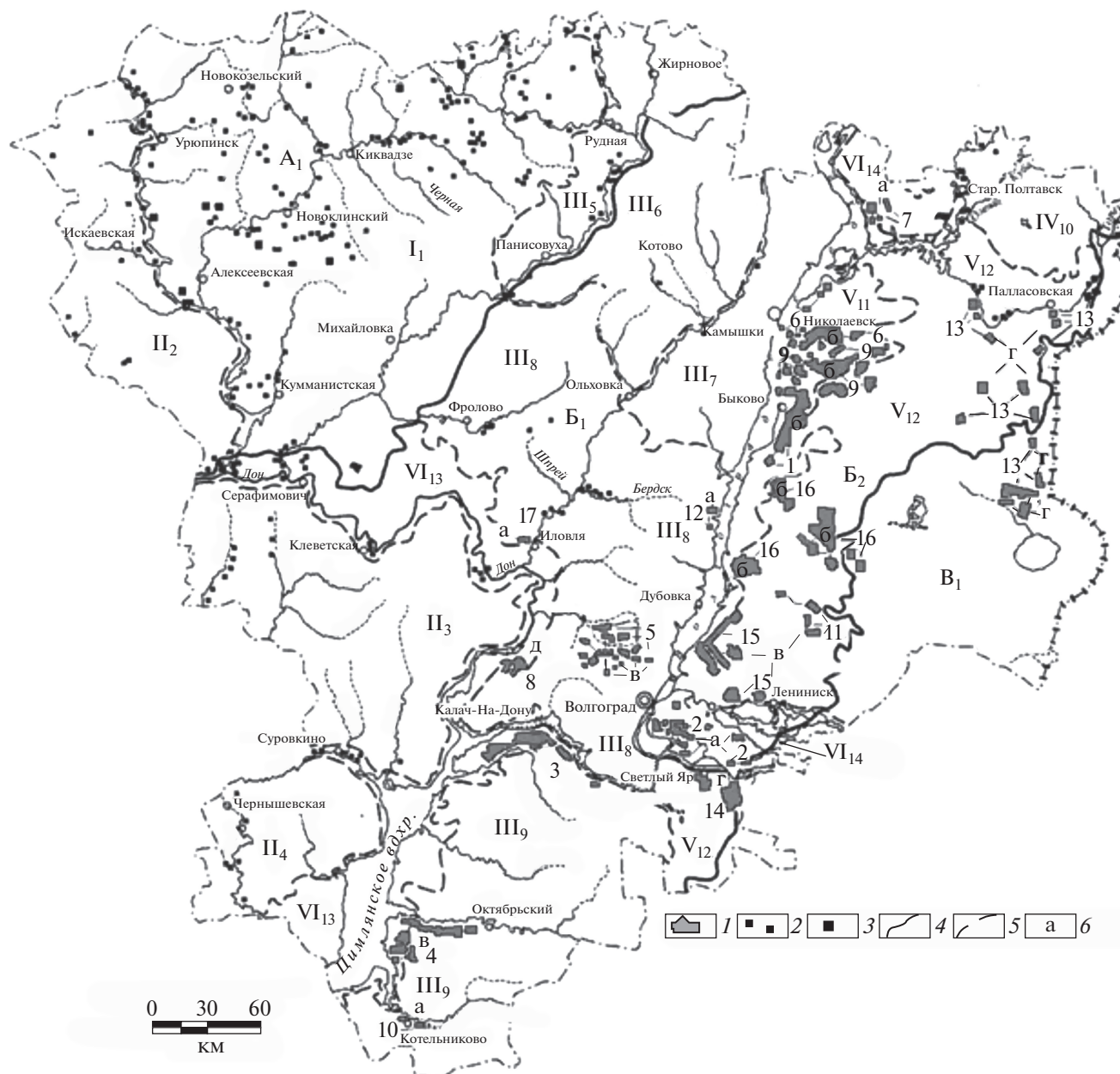


Рис. 1. Схема расположения орошаемых земель Волгоградской области [16]. Обозначения: 1 – государственные ОС: 1 – Большая Волгоградская; 2 – Волго-Ахтубинская; 3 – Волго-Донская; 4 – Генераловская; 5 – Городищенская; 6 – Заволжская; 7 – Иловатская; 8 – Калачевская; 9 – Кисловская; 10 – Котельниковская; 11 – Ленинская; 12 – Оленевская; 13 – Палласовская; 14 – Светлоярская; 15 – Среднеахтубинская; 16 – Тажинская; 17 – Иловлинский филиал; 2 – орошаемые массивы на местном стоке площадью до 200 га; 3 – орошаемые массивы на местном стоке площадью 200–500 га; 4 – границы и перечень природных (почвенно-климатических) зон и провинций: А1 – степная зона, Южно-Русская провинция; Б1 – сухостепная зона, Манычско-Донская провинция; Б2 – сухостепная зона, Заволжская провинция; В1 – полупустынная зона, Прикаспийская провинция; 5 – границы и перечень геоморфологических областей и районов: I – Окско-Донская низменность: I₁ – Хоперско-Бузулукская равнина, II – Среднерусская возвышенность: II₂ – Калачская возвышенность; II₃ – Восточно-Донская гряда; II₄ – Чирско-Цимлянская равнина, III – Приволжская возвышенность и Ергени: III₅ – возвышенность Медведицких яров; III₆ – возвышенное междуречье Медведицы и Иловли; III₇ – возвышенное правобережье Волги (междуречье Иловли-Волги); III₈ – южная часть Приволжской возвышенности; III₉ – возвышенность Северных Ергеней, IV – Низкое Сыртовое Заволжье: IV₁₀ – южная часть низкого Сыртового Заволжья, V – Каспийская низменность: V₁₁ – Приволжская песчаная гряда; V₁₂ – Хвалынская глинистая равнина, VI – долины рек Дона и Волги: VI₁₃ – долина Дона; VI₁₄ – долина Волги; б – доля (% от общей площади) неудовлетворительного мелиоративного состояния ОС в комплексе (по солонцеватости и засолению почв; УГВ; техническому состоянию): а – 0; б – до 10%; в – 10–30%; г – 30–50%; д – >50%.

Таблица 1. Площадь орошаемых земель Южного Федерального округа России на 1 января 2016 г. [4]

Административная единица	Площадь орошаемых земель, тыс. га	Доля орошаемых земель (% от площади земель сельскохозяйственного назначения)	Площадь орошаемых земель в неудовлетворительном мелиоративном состоянии, %
Краснодарский край	401.5	8.5	11.5
Ростовская область	231.7	2.6	19.6
Астраханская область	210.6	6.5	35.7
Волгоградская область	180.7	2.0	13.5
Республика Калмыкия	73.1	0.7	48.3
Республика Адыгея	24.9	7.4	80.3

гих областях Южного Федерального округа России (табл. 1), но доля их в землях сельхозназначения остается маленькой (2%), в то время как в Краснодарском крае орошается 8.5% сельхозугодий, в Астраханской области – 6.5% [4]. В Европе в странах с близкими климатическими условиями орошаемое земледелие составляет в Греции – 15%, Франции – 12%, Испании и Италии по 11% [22].

Территория Волгоградской обл. неоднородна по своим природным условиям. В пределах области выделяются 4 почвенно-климатические зоны и провинции, а также 14 геоморфологических областей и районов (рис. 1) [16].

Почвенно-климатическое и геоморфологическое районирование позволяет сгруппировать оросительные системы в зависимости от их расположения в различных природных условиях и охарактеризовать их почвенный покров (табл. 2).

На северо-западе Волгоградской обл. выделяется степная зона Южно-Русской провинции (А1), приуроченная, главным образом, к геоморфологической области Окско-Донской низменности (I) и частично к областям Среднерусской возвышенности (II) и Приволжской возвышенности (III), району Медведицких яров (III₅). Здесь расположились массивы орошения на местном стоке, подробные сведения о состоянии которых, в мелиоративных кадастрах не приведены.

Сухостепная зона Манычско-Донской провинции (Б1), занимающая центральную часть Волгоградской области, поделена долиной р. Иловля и Цимлянским водохранилищем примерно пополам. Правобережье р. Иловли и Цимлянского водохранилища, расположенное на Среднерусской (II₃, II₄) и Приволжской возвышенностях (III₆, III₈), также освоены под орошение на местном стоке, за исключением Иловлинского филиала (17), расположенного в южной части Приволжской возвышенности (III₈) и введенного в регулярное орошение в 2015 г.

Практически все государственные ОС, сосредоточенные в сухостепной (Б1, Б2) и полупустынной (В1) почвенно-климатических провинциях и в границах 7 геоморфологических районов

(III₈–VI₁₄), различаются по своим почвенно-мелиоративным условиям. Ниже приведем анализ изменения мелиоративного состояния ОС Волгоградской обл. в целом, и по группам, расположенных в разных геоморфологических районах. Ряд систем расположены в нескольких геоморфологических районах (Светлоярская, Генераловская и др.).

Как отмечалось выше, площади орошаемых земель в Волгоградской обл., начиная с начала XXI в., неуклонно сокращаются. За период с 2001 по 2015 гг. ситуация выглядит следующим образом (табл. 3).

Из таблицы видно, что площади орошаемых земель за последние 14 лет уменьшились на 31%, то есть сокращение, начиная с 90-х годов XX в., продолжается. Следует отметить, что в мелиоративных кадастрах отражается информация о землях, освоенных под орошение, но не обязательно поливаемых в текущем сезоне, то есть площадь фактического орошения на указанные даты, гораздо меньше. Значительная часть освоенных под ирригацию земель и учитываемая в кадастре является разновозрастной залежью. Определить точную площадь таких участков можно только с помощью дистанционного мониторинга, который в настоящее время не ведется.

Положительным моментом на сегодня является сокращение площадей орошения на местном стоке (–44.5%), поскольку качество местных поливных вод, как правило, плохое. Воды характеризуются повышенной минерализацией (около 2 г/л), что способствовало ухудшению мелиоративного состояния почв и забрасыванию участков. Из государственных оросительных систем поливы водой с минерализацией до 2 г/л наблюдаются только на Палласовской ОС на участке площадью 2.0 тыс. га, что составляет 17.8% площади орошаемого массива (табл. 4) [12].

Все орошаемые земли, в настоящее время, находятся в собственности пайщиков или частных фермеров. Неуклонному сокращению площадей регулярного орошения способствуют отсутствие должного финансирования для поддержки оро-

Таблица 2. Расположение мелиоративных систем в границах почвенно-климатических провинций и геоморфологических районов с краткой характеристикой почвенного покрова

Почвенно-климатическая провинция	Геоморфологический район	Почвенный покров [17]	Название ОС	№ ОС на рис. 1
А1, степная зона, Южно-Русская провинция	Хоперо-Бузулукская равнина (I ₁), Калачская возвышенность (II ₂), Медведицкие яры (III ₅)	Черноземы южные (Haplicor Calcic Chernozems (Loamic)) и обыкновенные (Haplicor Calcic Chernozems (Loamic, Pachic)) слабо- и малогумусированные мало- и среднемощные на тяжело- и среднесуглинистых карбонатных отложениях; аллювиально-луговые насыщенные среднемощные и аллювиально-луговые насыщенные среднемощные (Eutric Stagnic Fluvisols (Loamic, Humic)) в комплексе с песками на глинистых и песчаных отложениях	Орошение на местном стоке	
Б1, сухостепная зона, Манычско-Донская провинция	Междуречье Медведицы и Иловли (III ₆), возвышенное правобережье Волги (III ₇), южная часть Приволжской возвышенности (III ₈)	Каштановые луговые (Haplic Kastanozems (Loamic, Oxyaquic)) среднемощные средне- и малогумусные; аллювиально-луговые насыщенные в комплексе с солонцами (10–25%); светло-каштановые солонцеватые (Haplic Luvisols (Hypereutric, Protosodic, Protocalcic)) в комплексе с солонцами (Haplic Solonetz (Albic, Columnic, Cutanic, Differentic)) средними (до 10%) на тяжело- и среднесуглинистых карбонатных отложениях	Орошение на местном стоке	
Б1, сухостепная зона, Манычско-Донская провинция	Восточно-Донская гряда (II ₃), Чирско-Цимлянская равнина (II ₄), долина Дона (VI ₁₃)	Темно-каштановые (Haplic Kastanozems (Loamic)) мало- и среднемощные, темно-каштановые луговые среднемощные; аллювиально-луговые насыщенные в комплексе с солонцами (10–25%) на тяжело- и среднесуглинистых карбонатных отложениях	Орошение на местном стоке	
Б2, сухостепная зона, Заволжская провинция	Южная часть низкого Сыртового Заволжья (IV ₁₀)	Каштановые (Haplic or Someric Kastanozems (Loamic)) маломощные в комплексе с солонцами (10–25%) на тяжело- и среднесуглинистых карбонатных отложениях	Орошение на местном стоке	
Б2, сухостепная зона, Заволжская провинция	Южная часть Приволжской возвышенности (III ₈)	Каштановые солонцеватые в комплексе с солонцами (Luvic Someric Kastanozems (Protosodic, Endoprotosalic)), Haplic Solonetz (Albic, Columnic, Cutanic, Differentic) (до 10%) на тяжело- и среднесуглинистых карбонатных отложениях;	Городищенская	5
		каштановые среднемощные и каштановые среднемощные в комплексе с солонцами (10–25%) на тяжело- и среднесуглинистых карбонатных отложениях;	Калачевская	8
		каштановые среднемощные на легкосуглинистых отложениях;	Оленевская	12
		темно-каштановые среднемощные на средне- и легкосуглинистых отложениях, подстилаемых супесями	Иловлинский филиал	17

Таблица 2. Продолжение

Почвенно-климатическая провинция	Геоморфологический район	Почвенный покров [17]	Название ОС	№ ОС на рис. 1
Б1, сухостепная зона, Маньчско-Донская провинция	Северные Ергени (III ₉)	Каштановые среднетощные в комплексе с солонцами глубокими (до 10%), каштановые солонцеватые в комплексе с солонцами средними (до 10 и 10–25%) на тяжело- и среднесуглинистых карбонатных отложениях;	Генераловская	4
		каштановые луговые маломощные на тяжело- и среднесуглинистых карбонатных отложениях;	Котельниковская	10
		светло-каштановые солонцеватые в комплексе с солонцами средними (10–25%) на тяжело- и среднесуглинистых карбонатных отложениях	Светлоярская	14
Б2, сухостепная зона, Заволжская провинция	Приволжская песчаная гряда (V ₁₁)	Каштановые среднетощные на суглинистых и песчаных отложениях, каштановые солонцеватые в комплексе с солонцами (до 10%) на тяжело- и среднесуглинистых карбонатных отложениях;	Большая Волгоградская	1
		каштановые маломощные на средне- и легкосуглинистых отложениях, подстилаемых супесями;	Заволжская	6
		каштановые среднетощные на среднесуглинистых отложениях;	Кисловская	9
		аллювиально-луговые насыщенные среднетощные на супесчаных отложениях, светло-каштановые намывные	Среднеахтубинская	15
Б2, сухостепная зона, Заволжская провинция	Хвалынская глинистая равнина (V ₁₂)	Каштановые солонцеватые в комплексе с солонцами средними (до 10, 10–25%) на тяжело- и среднесуглинистых карбонатных отложениях;	Заволжская	6
		каштановые солонцеватые в комплексе с солонцами средними (до 10, 10–25%) на тяжело- и среднесуглинистых карбонатных отложениях;	Кисловская	9
		солонцы (Haplic Solonetz (Albic, Columnic, Cutanic, Differentic)) в комплексе со светло-каштановыми (Eutric Cambisols (Loamic, Protocalcic, Ochric)) (10–25%) на тяжело- и среднесуглинистых карбонатных отложениях;	Ленинская	11
		каштановые солонцеватые в комплексе с солонцами средними (10–25%), солонцы средние в комплексе с каштановыми среднетощными (25–50%), светло-каштановые в комплексе с солонцами мелкими (10–25%) на тяжело- и среднесуглинистых карбонатных отложениях;	Палласовская	13

Таблица 2. Окончание

Почвенно-климатическая провинция	Геоморфологический район	Почвенный покров [17]	Название ОС	№ ОС на рис. 1	
В1, полупустынная зона, Прикаспийская провинция	Хвалынская глинистая равнина (V ₁₂)	каштановые солонцеватые в комплексе с солонцами средними (10–25%) на суглинках с прослоями супесей, светло-каштановые в комплексе с солонцами средними (10–25%), солонцы средние в комплексе со светло-каштановыми солонцеватыми (25–50%) на тяжело- и среднесуглинистых карбонатных отложениях;	Светлоярская	14	
		каштановые среднемощные, каштановые солонцеватые в комплексе с солонцами (10–25%), солонцы средние в комплексе с каштановыми среднемощными (10–25%) на тяжело- и среднесуглинистых карбонатных отложениях	Тажинская	16	
		Светло-каштановые (Haplic Calcisols (Hypocalcic)) or Eutric Cambisols (Protocalcic) в комплексе с солонцами средними (10–25%), солонцы мелкие в комплексе со светло-каштановыми (25–50%) на тяжело- и среднесуглинистых карбонатных отложениях;	Палласовская	13	
		солонцы средние в комплексе со светло-каштановыми (10–25%) на среднесуглинистых отложениях	Тажинская	16	
		Долина Дона (VI ₁₃)	Каштановые среднемощные в комплексе с солонцами глубокими (до 10%) на тяжело- и среднесуглинистых карбонатных отложениях;	Генераловская	4
		каштановые среднемощные, каштановые солонцеватые в комплексе с солонцами (10–25%) на среднесуглинистых и песчаных отложениях	Калачевская	8	
		Долина Волги (VI ₁₄)	Аллювиально-луговые насыщенные на слоистых отложениях;	Волго-Ахтубинская	2
		каштановые маломощные в комплексе с солонцами глубокими (до 10%), светло-каштановые и светло-каштановые солонцеватые в комплексе с солонцами средними (до 10%) на тяжело- и среднесуглинистых карбонатных отложениях	Волго-Донская	3	

шаемых земель со стороны собственников, рост цен на энергоносители и воду. Кроме того, по данным Сазонова [19], работы по уходу и ремонту за оросительными каналами выполняются лишь на 25–45%, из-за чего происходит разрушение мелиоративных систем и, как следствие, часть земель не может орошаться.

Максимальное сокращение площади орошения по сравнению с 2001 г. произошло на Иловат-

ской (88.8%), Котельниковской (49.2%), Заволжской (40.5%) ОС, что не связано с природными особенностями их расположения, так как перечисленные системы расположены в разных геоморфологических районах и, вероятнее всего, сокращение вызвано социально-экономическими условиями данных территорий.

Глубина залегания грунтовых вод на ОС за исследуемый период также существенно измени-

Таблица 3. Площади орошаемых земель Волгоградской обл. в 2001 и 2015 гг. [12]

Категория площадей орошения	Площадь орошения, тыс. га		Изменения	
	2001 г.	2015 г.	тыс. га	%
Общая	259.160	178.840	-80.320	-31.0
Государственные системы	138.474	111.858	-26.616	-19.2
Местный сток	120.692	66.982	-53.710	-44.5

лась. Если площади орошаемых земель с УГВ глубже 5 м в 2001 г. отсутствовали, то к 2015 г. они составили 77.3% площади орошения. Причина резкого снижения УГВ заключается в сокращении участков и объемов поливов. Уменьшение потребления поливной воды связано с переходом овощных и бахчевых культур на капельное орошение, а также с использованием малозатратных влагозарядковых весенних поливов для возделывания озимых зерновых культур, которые стали преобладающими, в ущерб возделыванию кормовых трав.

На сегодня площади с критическим уровнем грунтовых вод (2–3 м) сохраняются только на Большой Волгоградской, Заволжской, Палласовской и Кисловской ОС, но доля таких земель не превышает 4.5% площади орошаемых массивов. Наибольшие изменения УГВ произошли на Кисловской ОС, где участки с УГВ 2–3 и 3–5 м резко сократились и перешли в категорию >5 м.

Относительно высокая минерализация грунтовых вод (>3 г/л) при большой глубине их залегания существенного влияния на орошаемые почвы не оказывает. Распределяются в Волгоградской обл. площади с разными по минерализации грунтовыми водами достаточно равномерно: одна треть с содержанием менее 1 г/л солей, другая – с содержанием 1–3 г/л и третья часть содержит более 3 г/л. Самые большие площади с минерализованными грунтовыми водами (>3 г/л) отмечаются на Волго-Донской, Генераловской, Городищенской, Палласовской и Тажинской ОС. Потенциальную опасность для возникновения вторичного засоления почв представляют земли с минерализованными грунтовыми водами на Палласовской и Тажинской системах, поскольку здесь продолжают сохраняться небольшие участки орошения с УГВ 2–3 м.

Еще одной особенностью орошаемых земель в Волгоградской области является отсутствие на большинстве государственных системах дренажа. Всего в 2015 г. орошалось 11.2 тыс. га обеспеченных дренажем (из них 2.3 тыс. га или 20.5% с закрытым вертикальным дренажем), что охватывает лишь 6.3% площади всех орошаемых земель. Дренаж на землях орошаемых местным стоком вообще отсутствует. Наибольшие площади, обеспеченные дренажем, имеются на Большой Волго-

градской, Заволжской, Палласовской и Кисловской ОС.

Крайне важным при ведении кадастра является учет площадей, характеризующихся вторичным засолением, которое проявляется в почвах и грунтовой толще в условиях плохой дренированности территории и исходной засоленности подстилающих пород. Критическая глубина залегания грунтовых вод, при которой проявляется вторичное засоление для почв сухостепной и полупустынной зон, составляет 2–2.5 м при минерализации больше 5–7 г/л. Также неблагоприятным явлением при ирригации является осолонцевание почв, связанное с появлением в почвенном растворе соды в результате обменных реакций и освобождения натрия из почвенного поглощающего комплекса солонцов.

Общая площадь орошаемых засоленных почв на государственных системах Волгоградской обл. (табл. 5) в 2001 г. составила 16.5 тыс. га, а в 2015 г. – 12.7 тыс. га, то есть уменьшилась на 22.9%. Из всех засоленных почв в 2015 г. площадь слабозасоленных составила почти 67.3%, то есть по сравнению с 2001 г. сократилась на 6.8%, площади средnezасоленных почв сократились на 46.8%, сильно- и очень сильнозасоленных на 33.5%.

Доля природно-засоленных почв в 2001 г. составляла 78.2%, вторично-засоленных – 21.8%, а в 2015 г. соответственно 84.1 и 15.9%. Увеличение доли природно-засоленных почв, по-видимому, вызвано тем, что заброшенные на много лет поля с вторично-засоленными почвами (часто имеющие остаточное засоление почв) в кадастре относят к категории природно-засоленных почв.

Сокращение площадей засоленных орошаемых почв связано, в первую очередь, с общим сокращением орошаемых земель; вторично засоленных почв – со снижением УГВ до глубины 5 и >5 м, в результате чего бывшие вторично засоленные почвы прошли этап постепенного рассоления (Иловатская, Калачевская ОС). Наибольшие площади природно-засоленных почв сохранились на Большой Волгоградской системе; вторично засоленных – на Палласовской, Светлоярской и Ленинской ОС, что связано с их расположением на плохо дренированной Хвалынской глинистой равнине, с широко распространенными природно-засоленными солонцеватыми почвами, легко переходящими при плохом оттоке оросительных вод во

вторично-засоленные. На данных ОС изначально преобладали светло-каштановые почвы в комплексе с засоленными солонцами (средними и мелкими; 25–50 и >50%) на тяжело- и среднесуглинистых отложениях (табл. 2).

Солонцеватые почвы в Волгоградской обл. распространены достаточно широко и существенная часть их была вовлечена в регулярное орошение. На сегодня площади орошаемых солонцеватых почв на государственных ОС сократились с 40 тыс. га в 2001 г. до 32.2 тыс. га в 2015 г., что составило 19.3%. Сокращение вызвано общим уменьшением орошаемых площадей. Наибольшие площади солонцеватых почв сохраняются на Палласовской, Городищенской, Калачевской, Светлоярской и Генераловской ОС, расположенных в сухостепной и полупустынной зонах, характеризующихся широким распространением природных солонцов, каштановых и светло-каштановых солонцеватых почв.

Больше всего средне- и сильносолонцеватых почв находится на Калачевской, Палласовской, Городищенской и Светлоярской ОС, расположенных в южной части Приволжской возвышенности и на Хвалынской глинистой равнине (табл. 6).

Если анализировать мелиоративное состояние на государственных ОС Волгоградской обл., учитывая засоленность, солонцеватость орошаемых почв, УГВ и техническое состояние оросительных систем в комплексе, то неудовлетворительная мелиоративная обстановка сегодня отмечается на Калачевской (54.7%), Палласовской (39.7%), Светлоярской (46.3%) и Городищенской (18.0%) ОС, расположенных на Хвалынской глинистой равнине и в южной части Приволжской возвышенности, где в орошение были вовлечены солонцеватые почвы и солонцы, имеющие высокое природное засоление и где в настоящее время значительная часть систем характеризуется плохим техническим состоянием. Самая лучшая мелиоративная обстановка наблюдается на Волго-Ахтубинской и Иловатской системах, расположенных в долине р. Волги, и на Котельниковской ОС, находящейся в Северных Ергенях [12] (рис. 1).

Анализ данных мелиоративных кадастров, отражающих мелиоративное состояние государственных ОС позволяет констатировать, что факторами, оказывающими влияние на их состояние являются: литолого-геоморфологические условия, исходный почвенный покров орошаемых земель, на природные особенности которых накладываются плохое техническое состояние оросительной сети и социально-экономические проблемы данной территории.

По данным Панковой и Новиковой [16], причина сокращения площадей орошаемых земель в период с 1990–2001 гг. в Волгоградской обл. заключалась в выводе из оборота земель плохого ка-

чества (солонцеватых, сильнозасоленных почв и почв с близким УГВ (<1 м)) и в тот период такие земли были практически полностью списаны из категории сельскохозяйственных земель. В течение последующих 14 лет сокращение орошаемых площадей продолжается, но главная причина заключается в отсутствии необходимых финансовых средств у собственников земель, которые попросту их не возделывают.

Следует добавить, что значительная часть площадей, которая учитывается в кадастре как орошаемая, является залежью, то есть фактическая площадь орошения меньше указанной в кадастре. Согласно нашим исследованиям с использованием дистанционной информации на Светлоярской ОС (2015–2016 гг.), около 50% всех в прошлом орошаемых земель являются залежью возрастом от 3 до 7–8 лет. При этом земли, которые постоянно орошаются и возделываются (например, Светлоярский орошаемый участок), засеваются, главным образом, озимыми зерновыми культурами (более 80%). Оставшаяся часть земель занята овощными и бахчевыми культурами и незначительная часть – кормовыми травами. Такая диспропорция в посевах и отсутствие севооборотов ведет к сокращению объемов поливов и истощению почв. По нашим данным, на Светлоярском орошаемом участке (срок орошения 45 лет) количество гумуса на глубине 0–20 см составляет в среднем 1.3% (в то время как в целинных условиях содержание гумуса в светло-каштановых почвах колеблется от 2 до 1.5% [8]) и уменьшение прогумусированности почв связано с поверхностным способом полива. Согласно исследованиям Приходько [18], изменение гумусового состояния орошаемых почв определяется культурой земледелия, способом и сроком поливов, режимом и свойствами почв. По ее данным запасы гумуса в каштановых почвах и солонцах на оросительных системах Волгоградской области за 20 лет в пахотном горизонте сократились на 5–10%, в лугово-каштановых – на 10–25% в сравнении с близлежащими неорошаемыми богарными почвами.

Приведем площади орошаемых земель и засоленных почв государственных ОС Волгоградской обл., сгруппированными по геоморфологическим районам в графическом виде (рис. 2). Видно, что в 2015 г. больше всего земель орошалось в южной части Приволжской возвышенности (34.3 тыс. га) и на Приволжской песчаной гряде (39 тыс. га). Далее следуют площади орошения на Хвалынской глинистой равнине (25.4 тыс. га) и на Северных Ергенях (11.3 тыс. га). Меньше всего их находится в долине Волги (1.8 тыс. га).

Наибольшие площади засоленных почв сосредоточены в районе Хвалынской глинистой рав-

Таблица 4. Почвенно-мелиоративное состояние орошаемых земель Волгоградской области (га) по данным кадастров мелиоративного состояния орошаемых земель [12] за 2001 и 2015 гг.

№ ОС на карте	Наименование ОС и номер геоморфологического района на карте	Годы	Общая площадь орошаемых земель, га	Распределение орошаемых сельскохозяйственных угодий по:								Минерализация поливной воды, г/л			Обеспеченность дренажем	
				глубине залегания УГВ, м								минерализации ГВ, г/л				
				<1	1.0–1.5	1.5–2.0	2.0–3.0	3.0–5.0	>5	<1	1.0–3.0	>3	<1	1.0–2.0		
1	Большая Волгоградская (V ₁₁)	2001 2015	19647 15978	0 0	0 0	0 0	1362 2174	5681 10328	0 3476	0 0	16702 10462	2945 5516	0 0	19647 15978	0 0	2359 2359
2	Волго-Ахтубинская (VI ₁₄)	2001 2015	1626 1626	0 0	0 0	517 0	1082 0	27 1626	0 0	0 1626	1626 1626	0 0	1626 1626	0 0	0 0	0 0
3	Волго-Донская (III ₉)	2001 2015	6261 4614	0 0	15 0	88 0	1018 0	2454 58	0 4556	0 0	155 748	3614 1245	2492 2623	6261 4614	0 0	208 58
4	Генераловская (III ₉ , VI ₁₃)	2001 2015	6895 4870	4 0	4 0	18 0	970 0	1250 85	0 4785	0 0	1324 540	2625 2630	2946 1700	6895 4870	0 0	0 0
5	Городищенская (III ₈)	2001 2015	21056 20587	0 12	2 72	3 23	159 77	885 38	0 20365	0 0	540 4091	1855 5525	18661 10971	21050 20587	0 0	150 150
6	Заволжская (VI ₁₁ , VI ₁₂)	2001 2015	21695 12907	39 0	48 0	280 0	1489 837	13755 2180	0 9890	0 0	16047 12907	4120 0	1528 0	21695 12907	0 0	4551 3665
7	Иловатская (VI ₁₄)	2001 2015	1496 168	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	401 168	0 0	0 0	1496 168	0 0	1496 168	0 0	0 0
8	Калачевская (III ₈ , VI ₁₃)	2001 2015	6988 7131	0 0	0 0	0 0	0 0	422 0	0 7131	0 0	6288 3449	700 3682	0 0	6988 7131	0 0	0 0
9	Кисловская (VI ₁₁)	2001 2015	11116 7483	4 0	7 0	211 0	3648 109	7059 827	0 6547	0 0	11116 7483	0 0	0 0	11116 7483	0 0	2385 2191
10	Котельниковская (III ₉)	2001 2015	3527 1791	0 0	0 0	0 0	0 0	350 50	0 1741	0 0	0 0	2024 1588	263 203	3527 1791	0 0	740 740

Таблица 4. Окончание

№ ОС на карте	Наименование ОС и номер геоморфологического района на карте	Годы	Общая площадь орошаемых угодий	Распределение орошаемых сельскохозяйственных угодий по:								Минерализация поливной воды, г/л		Обеспеченность дренажем	
				глубине залегания УГВ, м				минерализации ГВ, г/л				<1	1.0–2.0		
				<1	1.0–1.5	1.5–2.0	2.0–3.0	3.0–5.0	>5	<1	1.0–3.0	>3			
11	Ленинская (V ₁₂)	2001	6311	0	0	0	0	474	0	691	4695	925	6311	0	0
		2015	5040	0	0	0	0	486	4554	896	3424	720	5040	0	0
12	Оленевская (III ₈)	2001	2680	0	0	0	0	2680	0	2680	0	0	2680	0	0
		2015	2680	0	0	0	0	0	2680	2680	0	0	2680	0	0
13	Палласовская (V ₁₂)	2001	14870	0	0	0	552	9974	0	1045	9684	4141	13443	1427	1884
		2015	11596	0	0	0	424	4299	6873	50	7027	4519	2758	6784	2080
14	Светлая (V ₁₂ , III ₉)	2001	7264	0	24	193	646	3624	0	1012	2329	3923	7264	0	0
		2015	5889	0	0	0	0	92	5797	146	1398	4345	5889	0	0
15	Среднеахтубинская (V ₁₁)	2001	4049	0	0	0	0	1115	0	913	2328	808	4049	0	0
		2015	2672	0	0	0	30	638	2006	1273	814	586	2672	0	0
16	Тажинская (V ₁₂)	2001	2993	0	0	0	237	996	0	405	802	1786	2993	0	0
		2015	2926	0	0	0	415	2301	210	2500	426	0	2926	0	0
17	Иловинский филиал (III ₈)	2001	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		2015	3900	0	0	0	0	0	3900	3900	0	0	3900	0	0
18	Итого государственные системы	2001	138474	47	106	1310	11163	47686	0	60544	39217	37493	137047	1427	12277
		2015	111858	12	72	23	4066	23006	84679	52749	33443	25666	103020	6784	11243
19	Местный сток	2001	120692	938	3254	4461	5257	15425	0	69773	50959	17953	108554	12138	0
		2015	66982	0	0	0	4110	9240	53632	4299	24480	38203	66982	0	0
20	Всего	2001	259166	985	3359	5771	16420	63111	0	130277	90176	37493	245601	13565	12277
		2015	178840	12	72	23	8176	32246	138311	57048	57923	63869	170002	6784	11243

Примечание. Здесь и в табл. 5, 6 прочерк – нет данных.

Таблица 5. Почвенно-мелиоративное состояние (засоление) орошаемых земель Волгоградской области (га) по данным кадастров мелиоративного состояния орошаемых земель [12] за 2001 и 2015 гг.

№ ОС на карте	Наименование ОС системы и номер геоморфологического района на карте	Годы	Общая площадь орошаемых сельхозугодий	Распределение орошаемых почв по засолению в слое 0–100 см											
				незасоленные	засоленные	слабозасоленные				среднезасоленные				сильно- и очень сильнозасоленные	
						всего	природно	вторично	всего	природно	вторично	всего	природно	вторично	
1	Большая Волгоградская (V ₁₁)	2001	19647	18613	1034	681	681	0	196	58	138	157	157	0	
		2015	15978	15764	214	102	102	0	48	45	3	64	64	0	
2	Волго-Ахтубинская (VI ₁₄)	2001	1626	1626	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		2015	1626	1626	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	Волго-Донская (III ₉)	2001	6261	5608	653	468	98	370	140	30	110	45	0	45	
		2015	4614	4121	493	315	0	315	145	0	145	33	0	33	
4	Генераловская (III ₉ , VI ₁₃)	2001	6895	6698	197	35	35	0	102	35	67	60	0	60	
		2015	4870	4478	392	256	256	0	136	136	0	0	0	0	
5	Городищенская (III ₈)	2001	21056	18871	2185	1676	1676	0	483	483	0	26	26	0	
		2015	20587	17745	2842	2316	2316	0	441	441	0	85	85	0	
6	Заволжская (V ₁₁ , V ₁₂)	2001	21695	21083	612	446	446	0	166	166	0	0	0	0	
		2015	12907	12677	230	230	230	0	0	0	0	0	0	0	
7	Иловатская (VI ₁₄)	2001	1496	1281	215	0	0	0	121	0	121	94	0	94	
		2015	168	168	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8	Калачевская (III ₈ , VI ₁₃)	2001	6988	6723	265	65	65	0	200	200	0	0	0	0	
		2015	7131	6933	133	65	65	0	133	133	0	0	0	0	
9	Кисловская (V ₁₁)	2001	11116	10235	881	525	421	104	285	247	38	71	71	0	
		2015	7483	7145	338	149	149	0	175	175	0	14	14	0	
10	Котельниковская (III ₉)	2001	3527	3527	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		2015	1791	1791	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Таблица 5. Окончание

№ ОС на карте	Наименование ОС системы и номер геоморфологического района на карте	Годы	Общая площадь орошаемых сельхозугодий	Распределение орошаемых почв по засолению в слое 0–100 см												
				незасоленные	засоленные	в том числе степень засоления					в том числе степень засоления					
						слабозасоленные	среднезасоленные	сильно- и очень сильнозасоленные	всего	природно	вторично	всего	природно	вторично	всего	природно
11	Ленинская (V ₁₂)	2001	6311	3806	2505	1098	1098	0	1122	1122	0	285	285	0	0	0
		2015	5040	3533	1507	444	444	0	260	260	0	803	803	0	0	0
12	Оленевская (III ₈)	2001	2680	2680	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2015	2680	2680	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Паласовская (V ₁₂)	2001	14870	9895	4975	2498	2091	407	1308	563	745	1169	592	577	577	577
		2015	11596	8380	3216	2114	1631	483	845	320	525	257	0	257	0	257
14	Светлогорская (V ₁₂ , III ₉)	2001	7264	5063	2201	977	977	0	1128	693	235	96	0	96	0	96
		2015	5889	3095	2794	2220	2220	0	498	275	223	76	32	44	44	44
15	Среднеахтубинская (V ₁₁)	2001	4049	3632	417	345	345	0	72	72	0	0	0	0	0	0
		2015	2672	2147	525	376	376	0	149	149	0	0	0	0	0	0
16	Тажинская (V ₁₂)	2001	2993	2593	400	400	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0
		2015	2926	2926	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	Иловлинский филиал (III ₈)	2001	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		2015	3900	3900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Итого государственные системы	2001	138474	121934	16540	9214	7933	1281	5323	3869	1454	2003	1131	872	872	872
		2015	111858	99109	12749	8587	7789	798	2830	1934	896	1332	998	334	334	334
19	Местный сток	2001	120692	112499	8193	4842	4306	538	2763	1868	895	588	303	285	285	285
		2015	66982	62793	4189	3185	3185	0	1004	1004	0	0	0	0	0	0
20	Всего	2001	259166	234433	24733	14056	12239	1817	8086	5737	2349	2591	1434	1157	1157	1157
		2015	178840	161902	16938	11772	10974	798	3834	2938	896	1332	998	334	334	334

Таблица 6. Почвенно-мелиоративное состояние (солонцеватость) орошаемых земель Волгоградской области (га) по данным кадастров мелиоративного состояния орошаемых земель [12] за 2001 и 2015 гг.

№ ОС на карте	Наименование оросительной системы и номер геоморфологического района на карте	Годы	Общая площадь орошаемых сельхозугодий	Участие солонцеватых почв			
				несолонцеватые	солонцеватые	по степени солонцеватости	
						слабо-	средне- и сильно-
1	Большая Волгоградская (V ₁₁)	2001	19647	1662	2985	1910	1075
		2015	15978	14136	1842	1154	688
2	Волго-Ахтубинская (VI ₁₄)	2001	1626	1626	0	0	0
		2015	1626	1626	0	0	0
3	Волго-Донская (III ₉)	2001	6261	6081	180	180	50
		2015	4614	4473	141	92	49
4	Генераловская (III ₉ , VI ₁₃)	2001	6895	3770	3125	1269	1856
		2015	4870	2935	1935	724	1211
5	Городищенская (III ₈)	2001	21056	12727	8329	5438	2891
		2015	20587	12340	8247	5103	3144
6	Заволжская (V ₁₁ , V ₁₂)	2001	21695	17437	4258	3608	650
		2015	12907	10888	2019	1717	302
7	Иловатская (VI ₁₄)	2001	1496	1126	370	167	203
		2015	168	168	0	0	0
8	Калачевская (III ₈ , VI ₁₃)	2001	6988	2083	4900	1000	3900
		2015	7131	2231	4900	1000	3900
9	Кисловская (V ₁₁)	2001	11116	9408	1702	1050	658
		2015	7483	6597	886	599	287
10	Котельниковская (III ₉)	2001	3527	3527	0	0	0
		2015	1791	1791	0	0	0
11	Ленинская (V ₁₂)	2001	6311	6311	0	0	0
		2015	5040	5040	0	0	0
12	Оленевская (III ₈)	2001	2680	2680	0	0	0
		2015	2680	2680	0	0	0
13	Палласовская (V ₁₂)	2001	14870	5226	9644	4877	4767
		2015	11596	3505	8091	4382	3709
14	Светлоярская (V ₁₂ , III ₉)	2001	7264	3607	3657	908	2749
		2015	5889	2516	3373	908	2465
15	Среднеахтубинская (V ₁₁)	2001	4049	3447	602	90	519
		2015	2672	2070	602	90	512
16	Тажинская (V ₁₂)	2001	2993	2852	141	79	62
		2015	2926	2689	237	137	100
17	Иловлинский филиал (III ₈)	2001	–	–	–	–	–
		2015	3900	3900	0	0	0
18	Итого государственные системы	2001	138474	98475	39999	20620	19373
		2015	111858	79585	32273	15906	16367
19	Местный сток	2001	120692	108632	12060	5252	6798
		2015	66982	58521	8461	4906	3555
20	Всего	2001	259166	207107	5059	25878	26171
		2015	178840	138106	40734	20812	19922

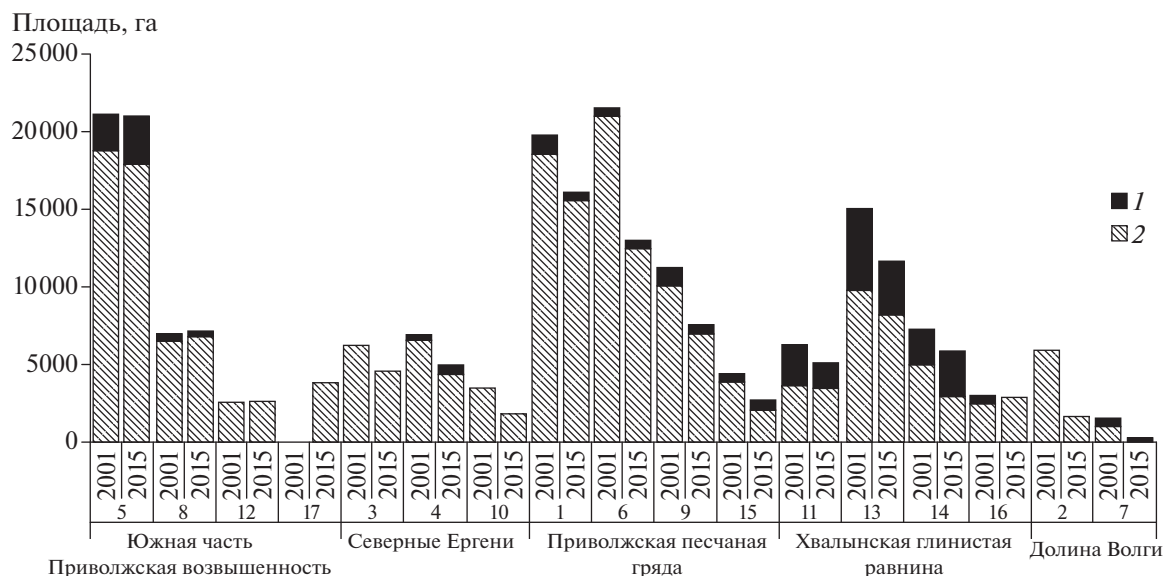


Рис. 2. Доля (%) засоленных почв (1) от незасоленных (2) в 2001 и 2015 гг. на государственных ОС Волгоградской области, сгруппированных по геоморфологическим районам. Цифрами показан номер ОС на рис. 1.

нины (15 тыс. га) и в южной части Приволжской возвышенности (3 тыс. га). В районе Хвалынской глинистой равнины площади засоленных почв с 2001 г. сократились на 11%, хотя на отдельных системах, например на Светоярской ОС, доля засоленных почв увеличилась на 17%. В районе Приволжской песчаной гряды площадь засоленных почв на трех ОС уменьшилась (с 2.9 до 1.3 тыс. га), а на Среднеахтубинской ОС, расположенной в этом же районе, увеличилась на 9%. В целом, как отмечалось выше, площадь засоленных почв в Волгоградской обл. уменьшилась на 22.9%.

Сокращению площадей почв с вторичным засолением способствует длительный период отсутствия орошения и, как следствие, снижение УГВ глубже 5 м, что приводит к рассолению почв. Например, проведенные нами в 2016 г. исследования на Райгородском участке Светоярской ОС показали, что почвы, которые на пике орошения (1990 г.) подвергались вторичному засолению, в настоящее время находятся в процессе постепенного рассоления.

В 90-х годах Райгородский орошаемый участок находился в сложных гидрогеологических условиях: на юге участка УГВ сульфатно-натриевого состава составлял 1.5–2 м, на остальной части – 2.5–3 при минерализации 3–5 г/л. В результате, в 1990 г. в местах с УГВ 1.5–2 м образовались очаги вторично средне- и сильнозасоленных почв. Почвы были засолены на глубину 0–100 см, преобладало засоление хлоридно-сульфатного состава [7].

Сейчас большая часть орошаемого участка не возделывается и не орошается более 5 лет, поэтому здесь произошло зарастание полей сорной

травянистой растительностью. УГВ расположен глубже 5 м.

Поля представляют собой залежь 5–7-летней давности. Залежь характеризуется следующим составом растительности: доминируют сорные травы с примесью полыни и разнотравья, появляются злаки. Обильны бодяк полевой (*Cirsium arvense*), полынь Лерха (*Artemisia lercheana*), латук компасный (*Lactuca scariola*), л. татарский (*L. tatarica*), прутняк веничный (*Kochia scoparia*), рассеяно отмечаются мортук восточный (*Eremopyrum orientale*), ромашка аптечная (*Matricaria recutita*), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*), девясил британский (*Inula britannica*). Сохранилось большое количество кустов люцерны, которая когда-то возделывалась здесь и продолжает вегетировать за счет самопосева.

В настоящий период, когда уровень грунтовых вод более 7 лет продолжает находиться глубже 5 м, в очагах бывшего вторичного засоления происходит процесс постепенного рассоления почв по краю пятен с сохранением засоленности почв в его центре (табл. 7, рис. 3).

Из табл. 7 видно, что в большинстве скважин почвы не засолены до глубины 0–100 см, и лишь в двух из них, находящихся в центре пятна, засоление, преимущественно в средней степени, содово-хлоридного состава солей отмечается на глубине 30–100 и 0–100 см.

Предположительно, засоление почв таких пятен может быть остаточным, вторичным, сохранившимся с начала 90-х годов, либо возникшим за счет поступления солей с поверхностными и внутрипочвенными водами с окружающей местности, поскольку из-за отсутствия в настоящее

Таблица 7. Данные анализа водной вытяжки почв Райгородского орошаемого участка (2016 г.)

№ разреза	Глубина, см	pH	Сумма токсичных солей, %	смоль(экв)/кг почвы								K ⁺	Степень, химизм засоления
				CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺			
24.01	0–30	7.5	0.03	–	0.57	0.07	0.46	0.50	0.25	0.29	0.07	–	
	30–50	7.5	0.03	–	0.52	0.07	0.39	0.50	0.25	0.21	0.02	–	
	50–80	7.6	0.04	–	0.42	0.42	0.44	0.62	0.25	0.39	0.02	–	
	80–100	7.8	0.07	–	0.37	0.42	0.79	0.75	0.25	0.56	0.03	–	
24.02	0–30	7.8	0.02	–	0.50	0.10	0.30	0.50	0.12	0.24	0.02	–	
	30–40	7.4	0.16	–	0.27	0.10	18.46	16.37	1.87	0.52	0.06	Слабое СФ	
	40–70	8.0	0.05	–	0.37	0.10	0.972	0.62	0.37	0.42	0.01	–	
	70–86	7.4	0.14	–	0.25	0.10	14.33	12.50	1.62	0.49	0.06	–	
24.03	86–100	7.5	0.14	–	0.25	0.10	13.58	11.75	1.62	0.51	0.05	–	
	0–30	7.6	0.02	–	0.50	0.10	0.85	0.87	0.25	0.14	0.18	–	
	30–40	7.5	0.03	–	0.45	0.20	0.96	1.00	0.25	0.29	0.06	–	
	40–60	7.5	0.03	–	0.35	0.35	0.52	0.62	0.12	0.42	0.04	–	
24.04	60–80	7.4	0.05	–	0.27	0.30	0.69	0.50	0.25	0.46	0.05	–	
	80–100	7.7	0.04	–	0.42	0.30	0.69	0.75	0.12	0.46	0.08	–	
	0–30	7.7	0.03	–	0.65	0.10	0.41	0.50	0.25	0.26	0.15	–	
	30–50	7.5	0.03	–	0.30	0.07	0.29	0.25	0.18	0.19	0.03	–	
24.05	50–70	7.7	0.04	–	0.30	0.07	0.45	0.25	0.18	0.34	0.04	–	
	70–90	7.4	0.05	–	0.20	0.25	0.67	0.25	0.37	0.42	0.07	–	
	90–100	8.0	0.04	–	0.45	0.25	0.57	0.62	0.12	0.42	0.10	–	
	0–30	8.6	0.06	0.05	0.62	0.10	0.41	0.25	0.12	0.79	0.02	Слабое СД	
24.05.01	30–45	8.7	0.13	0.10	0.70	1.40	0.59	0.25	0.12	2.40	0.01	Слабое СДХ	
	45–70	8.7	0.19	0.05	0.52	3.00	2.47	0.25	0.50	5.28	0.01	Среднее СДХ	
	70–100	9.0	0.18	0.20	0.55	2.60	1.46	0.25	0.12	4.42	0.01	Среднее СДХ	
	0–30	8.4	0.05	0.03	0.54	0.25	0.34	0.25	0.12	0.76	0.02	–	
	30–50	8.8	0.09	0.12	0.79	0.60	0.45	0.25	0.12	1.46	0.01	Слабое СД	
	50–70	8.9	0.17	0.15	0.52	2.35	1.63	0.25	0.25	4.14	0.01	Среднее СДХ	
	70–100	9.1	0.19	0.15	0.58	2.90	2.46	0.25	0.25	5.57	0.01	Среднее СДХ	

Примечание. Прочерк – засоление отсутствует, СФ – сульфатное; СД – содовое; СДХ – содово-хлоридное.

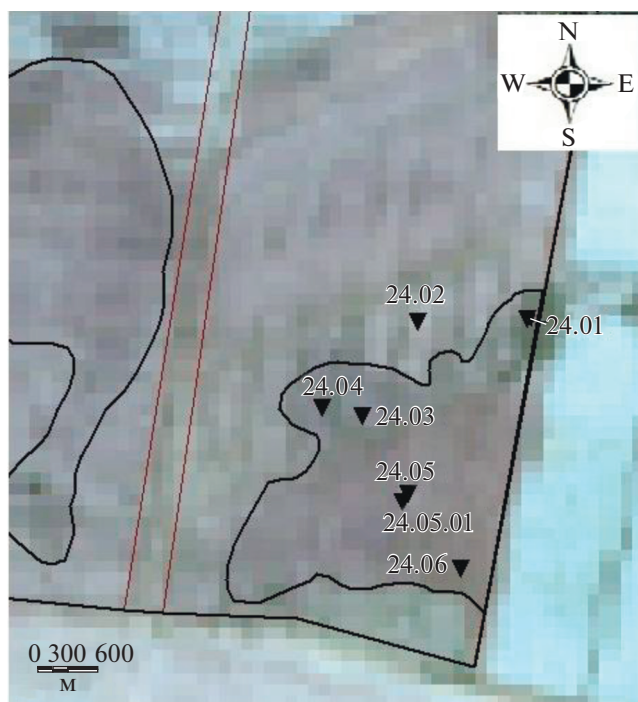


Рис. 3. Фрагмент мультиспектрального космического снимка Landsat-8 (июнь, 2015 г.). Райгородский ОУ. Залежь 5–7 лет. УГВ > 5 м. Рисунок изображения: крупное темное пятно, индицирующее бывшую падину с лугово-каштановыми (темноцветными) незасоленными почвами по окраине и засоленными почвами в центре пятна. Треугольники – точки отбора образцов на изучение засоления почв в 2016 г.

время планировок полей происходит постепенное проседание грунтов на месте бывших пастбищ.

Таким образом, залежные земли, поросшие сорной растительностью в местах бывших пастбищ, и в прошлом характеризующиеся вторично засоленными почвами, при длительном периоде отсутствия орошения и снижении УГВ ниже 5 м в настоящее время постепенно рассоляются.

ВЫВОДЫ

1. Анализ мелиоративных кадастров Волгоградской обл. [12] позволил констатировать дальнейшее сокращение площадей орошаемых земель, зафиксированное в конце XX века [16], которое за исследуемый период составило 19.2% на государственных ОС и 44.5% – на землях, орошаемых на местном стоке.

Максимальное сокращение площади орошения по сравнению с 2001 г. произошло на Иловатской (88.8%), Котельниковской (49.2%), Заволжской (40.5%) ОС, что вызвано социально-экономическими условиями данных территорий.

2. Значительная часть освоенных под ирригацию земель и учитываемая в кадастре как орошаемая, в настоящее время переведена в разноразличные залежи. Определить точную площадь по-

ливных земель можно с помощью дистанционного мониторинга, который в настоящее время не ведется. Результаты проведенных исследований на Светлоярской ОС с использованием космических снимков показывают возможности дистанционной информации для определения площади залежных земель.

3. Уровень грунтовых вод на государственных ОС существенно изменился: в 2001 г. площади с УГВ глубже 5 м отсутствовали, а к 2015 г. они составили 77.3% всей площади орошения. Наибольшие изменения произошли на Кисловской ОС, где земли с УГВ 2–3 и 3–5 м резко сократились и перешли в категорию с УГВ > 5 м. Причина снижения УГВ на всех ОС заключается в сокращении орошаемых площадей и уменьшении объемов подачи поливной воды.

4. Общая площадь орошаемых засоленных почв на ОС за 14 лет уменьшилась на 22.9%. Однако сложная обстановка с засолением почв по-прежнему сохраняется на Палласовской, Светлоярской и Ленинской ОС, расположенных в бессточной глинистой Хвалынской равнине Прикаспийской низменности, где в орошение были вовлечены природно-засоленные и засоленно-солонцовые почвы. Отсутствие засоленных почв отмечается на системах, расположенных в Волго-Ахтубинской пойме (Волго-Ахтубинская ОС), на Приволжской песчаной гряде (Заволжская ОС), Приволжской возвышенности (Калачевская ОС).

5. Площади солонцеватых почв на ОС за 14 лет уменьшились на 19.3%. Сокращение вызвано общим уменьшением орошаемых площадей. Наиболее сложная обстановка, определяемая солонцеватостью почв, сложилась для Палласовской, Калачевской, Городищенской и Генераловской ОС, расположенных в сухостепной и полупустынной зонах, с распространением природных солонцов, каштановых и светло-каштановых солонцеватых почв.

6. Проведенные исследования на Светлоярской ОС в 2015–2016 гг. показали, что здесь происходит уменьшение площадей орошаемых земель, снижение УГВ глубже 5 м, постепенное рассоление (с 90-х годов прошлого века) вторично засоленных почв некоторых участков.

7. Анализ материалов, отражающих мелиоративное состояние государственных ОС, позволяет констатировать, что факторами, оказывающими влияние на их состояние, являются: литолого-геоморфологические условия их расположения и исходная структура почвенного покрова, а также техническое состояние оросительной сети и социально-экономические проблемы данной территории.

Благодарность. Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ, проект № 16-04-00570.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барановская А.В., Азовцев В.И. Влияние орошения на миграцию карбонатов в почвах Поволжья // Почвоведение. 1981. № 10. С. 17–26.
2. Бондарев А.Г., Кузнецова И.В., Сапожников П.М. Переуплотнение почв сельскохозяйственной техникой: прогноз явления и процессы разуплотнения // Почвоведение. 1994. № 4. С. 58–64.
3. Бирюкова А.П. Влияние орошения на водный и солевой режим почв Южного Заволжья. М.: Изд-во АН СССР, 1962. 267 с.
4. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2015 г. Министерство эконом. развития, Федеральная служба гос. регистрации, кадастра и картографии. М., 1916. 202 с.
5. Егоров В.В., Попов А.А. Природно-мелиоративное районирование Северного Кавказа и Нижнего Поволжья // Почвоведение. 1976. № 4. С. 101–113.
6. Еременко В.П., Шевченко П.Д., Маслов А.Н. Орошаемое земледелие Юга России. Ростов-на Дону, 2002. 447 с.
7. Горохова И.Н., Панкова Е.И. Метод дистанционного контроля за состоянием орошаемых земель юга России // Аридные экосистемы. 1997. Т. 3. № 5. С. 26–34.
8. Дегтярева Е.Т., Жулидова А.И. Почвы Волгоградской области. Волгоград: Нижне-Волжское изд-во, 1970. 319 с.
9. Зимовец Б.А. Экология и мелиорация почв засушливой зоны. М.: Почв. ин-т им. В.В. Докучаева, 1991. 247 с.
10. Иванов И.В. Эволюция почв // Почвенно-экологические проблемы в степном земледелии. Пушкино, 1992. С. 30–44.
11. Иванов И.В., Курохтин В.Т. Грунтовые воды // Почвенно-экологические проблемы в степном земледелии. Пушкино, 1992. С. 52–56.
12. Кадастры мелиоративного состояния орошаемых земель Волгоградской области. Волгоград, 1990. 128 с.; 2001. 131 с.; 2016. 12 с.
13. Казакова Л.А. Комплексная мелиорация орошаемых солонцовых почв сухостепной зоны Волгоградской области. Автореф. дис. ... канд. с.-х. н. Волгоград, 1991. 18с.
14. Ковда В.А. Происхождение и режим засоленных почв. М.—Ленинград: Изд-во АН СССР, 1946, 1947. Т. 1, 2.
15. Панкова Е.И., Горохова И.Н., Конюшкова М.В. Развитие методов оценки и дистанционного мониторинга засоления орошаемых и целинных почв на территории аридных и семиаридных регионов // Экологические системы и приборы. 2014. № 10. С. 3–9.
16. Панкова Е.И., Новикова А.Ф. Мелиоративное состояние и вторичное засоление почв орошаемых земель Волгоградской области // Почвоведение. 2004. № 6. С. 731–744.
17. Почвенная карта Волгоградской области (М 1 : 400000) / Под ред. Е.М. Цвылева. ГУГК СССР, 1989.
18. Приходько В.Е. Содержание и запас гумуса в почвах Волгоградской области // Почвоведение. 1994. № 10. С. 65–74.
19. Сазонов С.П. Основные направления повышения эффективности орошаемых земель Волгоградской области // Эффективность оросительных мероприятий на юге России. Волгоград: ВНИИОЗ, 2004. С. 17–21.
20. Abbas A., Khan S., Hussain N., Hanjra M.A., Akbar S. Characterizing soil salinity in irrigated agriculture using a remote sensing approach // Physics and Chemistry of the Earth. Parts A/B/C. 2013. V. 55–57. P. 43–52.
21. Akramkhanov A., Brus D.J., Walvoort D.J.J. Geostatistical monitoring of soil salinity in Uzbekistan by repeated EMI survey // Geoderma. 2014. V. 213. P. 600–607.
22. Annual Report 2011-12 ICID. — New Delhi (INDIA): International Commission on Irrigation and Drainage, 2012. 67 p.

The Changes in Irrigated Soils of Volgograd Oblast Meliorative State in XXI Century

I. N. Gorokhova^{a,*}, Y. I. Pankova^a, and V. A. Kharlanov^b^aDokuchaev Soil Science Institute, 119017, Moscow, Russia^bVolgograd Hydrogeology-Meliorative Party (VHMP), 400012, Volgograd, Russia

*e-mail: g-irina@rambler.ru

The comparison of the irrigated soils meliorative state was given on the basis of meliorative cadaster data for the period from 2001 to 2016. The work was conducted on 17 state meliorative systems (MS), located within various areas of Volgograd region on the following territories: 1 – Khvalyn clayey plain and Volga sandy ridge on Caspian lowland; 2 – on Volga upland and Yergeni; 3 – in the valleys of Volga and Don Rivers. We discovered that during the investigation period, the significant changes occurred in the meliorative state of MS: the total irrigation area was sharply decreased (–31%), especially on the local runoff (–44.5%), the groundwater level decreased (the territory with GWL > 5 m contains 77.3%), the areas of salinized (–22.9%) and solonchic soils (–19.3%) were decreased. In many cases, the differences in natural conditions determined the meliorative state of irrigated soils and the intensity of their changes. The biggest changes occurred on the initially salinized slightly drained soils of Khvalyn clayey plain, whereas the lowest ones occurred in the Volga River valley. During the whole period, part of lands was subjected to the secondary soil salinization and was abandoned. Our investigations in 2016, which took place on Raigorod area of Svetloyar MS (on Khvalyn clayey plain) showed that the soils which were affected to the secondary salinization on the peak of irrigation (in 1990), are presently in the state of gradual dissalinization.

Keywords: irrigation system, irrigation area, salinization of soils, solonchicity of soils