

Эколого-мелиоративные аспекты использования орошаемых земель Саратовской области

Поступила 23.04.2020 г. / Принята к публикации 01.07.2020 г.

© Шадских Владимир Александрович, Кижяева Вера Евгеньевна,
Романова Любовь Геннадьевна

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Волжский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации», р.п. Приволжский, Саратовская область, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты многолетних исследований, объектом которых являлись длительно не используемые орошаемые земли степной и сухостепной зон Поволжья. В процессе работы проведена оценка агроэколого-мелиоративного состояния орошаемых земель степной и сухостепной зон Саратовского Поволжья. Дан анализ мелиоративного комплекса. Орошаемые земли имеют 30 районов Саратовской области. Основная масса поливных земель приходится на оросительные системы и расположены в наиболее засушливой части области – Заволжье. 99,8% поливных земель сосредоточена в 299 хозяйствах области, в том числе в зонах черноземной степи – 42,5 %, сухой степи – 48 %. В хорошем состоянии находится около 75,7 % орошаемых земель. Но наряду с этим, во всех районах Саратовской области имеются орошаемые земли, находящиеся в неудовлетворительном состоянии по уровню грунтовых вод, засолению, солонцеватости, по уровню грунтовых вод и засолению, по уровню грунтовых вод и солонцеватости. Установлено, что при наличии крупных орошаемых массивов в Саратовской области, часть их выведена из сельскохозяйственного оборота и подлежит восстановлению, особенно в Левобережье, где получить гарантированные урожаи сельскохозяйственных культур без орошения невозможно. Для обеспечения стабильного функционирования агропромышленного комплекса области необходимо иметь не менее 350 000 га орошаемых земель. Разработаны предложения по эффективному использованию орошаемых земель.

Ключевые слова. Орошаемые земли, мелиорация, экологическая ситуация, деградация почв, система орошения, орошаемые площади, агротехнические мероприятия, экологически безопасное орошаемое земледелие.

Ecological and reclamation aspects of the use of irrigated land in Saratov region

Received on April 23, 2020 / Accepted on July 01, 2020

© SHadskikh Vladimir Aleksandrovich, Kizhaeva Vera Evgenevna,
Romanova Liubov Gennadevna

Volga Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation, Privolzhsky, Saratov region, Russia

Abstract. The results of many years of research, the object of which was long unused irrigated lands of the steppe and dry steppe zones of the Volga region, are presented in the article. In the course of the work, the agroecological and reclamation state of the irrigated lands of the steppe and dry-steppe zones of the Saratov Volga region was assessed. An analysis of the reclamation complex is given. 30 districts of the Saratov region have irrigated lands. The base of the irrigated land is reclamation systems and they are located in the most arid part of the region – the Volga region. 99.8% of irrigated lands is concentrated in 299 farms of Saratov region, including 42.5% in the areas of chernozem steppe, and 48% in the dry steppe. About 75.7% of the irrigated land is in good condition. But along with this, in all areas of the Saratov region there are irrigated lands that are in unsatisfactory condition by reason of groundwater level, salinization, salinity, groundwater level and salinization, groundwater level and salinity. Conclusion is given that in spite of large irrigated areas in the Saratov region, part of them has been withdrawn from agricultural circulation and this part needs to be restored, especially in the Left Bank of the Volga River, where it is impossible to obtain guaranteed crop yields without irrigation. It is necessary to have at least 350,000 ha of irrigated land for stable functioning of the agro-industrial complex of the Saratov region. The suggestions of efficient use of irrigated land is given in the article.

Keywords. Irrigated lands, land reclamation, ecological situation, soil degradation, irrigation system, irrigated areas, agrotechnical measures, ecological and safe irrigation.

Введение. Одним из регионов с наиболее развитой системой орошения в Поволжье является Саратовская область, в силу своего месторасположения – засушливой климатической зоне (из 38 сельских районов 18 расположены в засушливой зоне, 11 – в зоне полупустынь с 405 населенными пунктами, не имеющими постоянного обеспечения питьевой водой).

Сельское хозяйство в Саратовской области ведется в засушливых условиях, и именно этот фактор, в первую очередь, определяет объем и стабильность производства растениеводческой и животноводческой продукции. Так, за последние 80 лет благоприятными в климатическом отношении были только 13 лет (16,3 %), умеренными – 31 год (38,8 %), засушливыми – 36 лет (45 %), из них 16 лет характеризовались как острозасушливые с интенсивными засухами. В такие годы на богарных землях области недобор сельскохозяйственной продукции составлял от 65 до 85 % по сравнению с благоприятными по увлажнению годами.

Материалы и методы исследований. Актуальность работы заключается в необходимости экологически безопасного использования деградированных орошаемых земель и улучшения плодородия почв сухостепной зоны Поволжского региона. Цель наших исследований – оценка видов и факторов отрицательного воздействия орошаемого земледелия на почвенное плодородие и экологическую ситуацию агроландшафтов Саратовской области и их предотвращение. На основании результатов многолетних полевых и экспериментальных исследований дана оценка влияния ирригационного освоения территории на эколого-мелиоративное состояние орошаемых земель степной и сухостепной зон Саратовского Поволжья, которая показывает общий весьма высокий уровень их антропогенной деградации, а так же предложены пути экологически безопасного использования деградированных длительно орошаемых почв.

Многолетние исследования по оценке эколого-мелиоративного состояния орошаемых агроландшафтов проводились на темно-каштановых почвах сухостепного Поволжья. Саратовская

область характеризуется континентально-засушливым климатом, отличительными особенностями которого являются холодная малоснежная зима, непродолжительная засушливая весна, жаркое и сухое лето, преобладание в течение года ясных и малооблачных дней. Наличие суховейных явлений и летний период также является характерной особенностью климата территории области [1]. Атмосферные осадки на территории выпадают неравномерно и количество их невелико, что характерно для континентальности и засушливости климата, что наблюдается в районах Левобережья, где годовое количество осадков по многолетним данным составляет 275...360 мм. С учетом особенностей и задач сельскохозяйственного производства, природные зоны области делятся на 7 природно-климатических микрзон: западная, центральная правобережная, северная правобережная, южная правобережная, северная левобережная, центральная левобережная и юго-восточная. Характеристика основных многолетних климатических показателей левобережных микрзон Саратовской области за теплый период приведена в таблице 1.

Результаты и обсуждение. Саратовская область имеет большой клин орошаемых земель. После 1966 г. в области осуществлены крупные меры по мелиоративному строительству. Наибольшая интенсивность последнего наблюдалась в период с 1970 по 1975 гг., когда ежегодно в эксплуатацию вводилось в среднем 50 тыс. га. С 1970 по 1987 гг. орошаемый клин увеличился с 58 до 481,4 тыс. орошаемых гектаров [4, 5]. Орошаемые земли, занимая 6...8 % площади пашни, обеспечивали получение 22 % валовой продукции растениеводства, до 45 % – зеленых и сочных кормов, 100 % – овощей, 45 % – картофеля. Орошаемый гектар работал за 2,5...3,0 га богарных. За период с 1991 по 2004 гг. в области наблюдается процесс сокращения орошаемых площадей, который в настоящее время стабилизировался, и орошаемые площади составляют 257,3 тыс. га из которых поливается от 50 до 70 % в разные годы [5, 6]. Состояние мелиоративного комплекса Саратовской области приведено в таблице 2.

Таблица 1

Характеристика основных многолетних климатических показателей микрозон Саратовской области за теплый период (с температурой воздуха > 10°C) [2, 3]

Климатические показатели	Микрозона		
	V	VI	VII
Среднегодовая температура воздуха, °С	4,4...5,1	5,1...5,4	5,1...5,4
Продолжительность периода с температурой > 10°C, дни	155	157	156
начало	27.04	26.04	26.04
конец	28.09	29.09	28.09
Сумма температур воздуха > 10°C	2600...2800	2800...3000	2800...3000
Сумма осадков, мм	150...180	130...160	120...150
Сумма дефицитов влажности воздуха, мб	1500...1750	1750...1950	1950...2100
Показатель увлажнения (ГТК)*	0,6	0,5	0,4...0,5
Коэффициент естественного увлажнения (КУ)**	0,20...0,25	0,17...0,20	0,15...0,17
Испаряемость, мм	700...750	750...800	800...900
Число дней с суховеями	30...35	35...50	50...55

Примечания: * в качестве показателя для оценки условий увлажнения взят гидротермический коэффициент (ГТК), который равен отношению суммы осадков за период с температурой воздуха > 10°C к сумме температур за этот же период, уменьшенной в 10 раз; ** коэффициент естественного увлажнения – в форме отношения осадков к испаряемости

Таблица 2

Состояние мелиоративного комплекса Саратовской области, 2019 г.

№ п.п.	Наименование	Общее количество	В т. ч. на государственных оросительных системах
1	Наличие поливных земель, тыс. га	257,3	214,0
	регулярного орошения	25,1	
2	Протяженность магистральных и межхозяйственных каналов, км	1472	1002
	в т. ч. облицованных	707	617
3	Протяженность трубопроводов, км	5210	4226
4	Сооружения на оросительной сети, включая магистральные и межхозяйственные каналы	1401	1257
5	Насосные станции		
	Всего	1033	358
	в т. ч. стационарные, передвижные типа:	360	338
	СИЛ,	-	-
СПС	653	338	
плавающие типа «Роса», РН	20		
6	Водоохранилища, ед.		41
	Полезный объем при НПП, млн. м ³		394
7	Дождевальные машины, ед.	3344	2646
	в т. ч. «Фрегат»	2332	2108
8	Балансовая стоимость, млн. р.	6795	6247

Крупнейшими оросительными системами Саратовской области являются Саратовский оросительно-обводнительный канал им. Алексеевского, Приволжская, Энгельсская, Комсомольская. Большая часть систем была введена в 70...80 годы, поэтому степень износа достигает 55-62 % при среднем значении 49 %. Наибольший процент износа имеют Саратовский оросительно-обводнительный канал – 62 %, 1 очередь Малой Балаковской ОС – 55 %, Энгельсская – 51,7 %, Духовницкая – 53 %. Относительно новые оросительные системы имеют следующую степень из-

носа: Пугачевская – 14,1 %; Приветская – 19,5 %; южный массив Приволжской – 20,1 %; Комсомольская – 22,1 % (таблица 3).

Орошаемые земли имеют 30 районов области. Основная масса поливных земель приходится на оросительные системы и расположены в наиболее засушливой части области – Заволжье. Основная масса поливных земель (99,8 %) сосредоточена в 299 хозяйствах области, в том числе в зонах черноземной степи – 42,5 %, сухой степи – 48 %. В полупустынной степи расположено 7,1 %, а в лесостепи только 2,4 % орошаемых

Состояние оросительных систем Саратовской области

№ п.п.	Наименование оросительной системы	Окончательный ввод в эксплуатацию	Площадь, тыс. га	Степень износа, %
1	Духовницкая	1976	4,8	60,6
2	Приветская	1991	11,5	30,4
3	Балаковская (1 очередь строительства)	1985	15,1	35,7
4	Малая Балаковская	1970	3,8	67,4
5	Комсомольская	1985	18,1	31,6
6	Орошение на базе Саратовского канала	1971–1990	47,5	70,7
7	Приволжская (Северный массив)	1987	40,7	38,8
8	Приволжская (Южный массив)	1986	12,5	32,0
9	Пугачевская (1 очередь)	1988	2,8	24,4
10	Энгельсская	1976	24,6	51,7
11	Государственные участки орошения	1975–1990	31,6	47,3
12	Хозяйственные системы орошения и участки	1966–1991	44,3	58,0
	ИТОГО:		257,3	49,6

земель. В среднем на одно хозяйство области, располагающее орошаемой пашней, приходится 858 га.

В настоящее время максимальное количество работоспособных орошаемых участков находится в Марксовском районе – 24 тыс. га, в Энгельском районе – 17,9 тыс. га, в Ершовском районе – 11,3 тыс. га, в Балаковском районе – 10,6 тыс. га, в Новоузенском районе – 7,8 тыс. га, в Советском районе – 5,4 тыс. га, в Краснокутском районе – 4,5 тыс. га.

В хорошем состоянии находится около 75,7 % орошаемых земель и данные показатели остаются без изменений уже на протяжении 10 лет. Но наряду с этим, во всех районах Саратовской области имеются орошаемые земли, находящиеся в неудовлетворительном состоянии по УГВ, засолению, солонцеватости, по УГВ и засолению, по УГВ и солонцеватости.

Районы Саратовской области по мелиоративному состоянию орошаемых земель можно расположить по неудовлетворительному состоянию земель в следующем порядке:

Юго-Восточная зона (Алгайский, Дергачевский, Новоузенский, Озинский, Перелюбский, Питерский районы) – 53 % орошаемых площадей в неудовлетворительном состоянии, 27 % – в удовлетворительном состоянии, 20 % – в хорошем состоянии;

Центральная зона (Ершовский, Краснокутский, Краснопартизанский, Ровенский, Советский, Федоровский районы) – 6 % орошаемых площадей в неудовлетворительном состоянии, 82 % – в хорошем состоянии, 10 % – в удовлетворительном состоянии;

Северная зона (Балаковский, Духовницкий, Ивантеевский, Марковский, Пугачевский районы) – 4 % орошаемых площадей в неудовлетворительном состоянии, 10 % – в удовлетворительном состоянии, 86 % – в хорошем состоянии.

Данные перечисленные зоны расположены в Левобережье, где сосредоточена основная масса поливных площадей Саратовской области – 92 % или 236,7 тыс. га из 257,3 тыс. га всей орошаемой площади области. В наиболее удаленных районах области площади орошаемых земель резко сократились.

В Правобережье Саратовской области из 19-ти районов работоспособные орошаемые земли остались только в 10-ти, в 9-ти районах таких земель нет. А в некоторых районах площадь работоспособных орошаемых участков мизерная и составляет: в Балтайском районе – 65 га; в Романовском – 138 га; в Перелюбском – 97 га. В Левобережье из 18-ти районов пока только в одном Ивантеевском районе нет работоспособных орошаемых земель [6].

В первую очередь в области списаны локальные участки орошения. В крупных орошаемых районах доля поливных земель, находящихся в работоспособном состоянии, в настоящее время сократилась до 12,7...30,3 %.

Большинство оросительных систем эксплуатируются 30 и более лет. Степень их износа составляет от 50 до 90%. Закрытая оросительная сеть имеет износ до 100%, дождевальная техника используется три и более нормативных срока, что отрицательно отражается на выполнении режимов

орошения и эффективности использования орошаемых земель [7, 8].

Сохранение площадей в неудовлетворительном мелиоративном состоянии связано со значительными фильтрационными потерями 55 млн. м³ из каналов. По данным характеристикам каналов, находящихся на балансе ФГУ «Управление «Саратовмелиоводхоз» при общей протяженности каналов в 1002 км, в земляном русле находится 427 км или 43%.

Опыт эксплуатации оросительных систем Поволжья показывает, что нарушение водного баланса грунтовых вод происходит даже при поливе широкозахватной техникой. Результат этого – подъем уровня грунтовых вод, рост минерализации и засоление почв. На орошаемых землях Поволжья в условиях подпора каскада Волжских водохранилищ эти опасные тенденции сохраняются. Проблема сброса и утилизации минерализованных грунтовых вод в практическом плане не решена до настоящего момента.

Несоблюдение режима орошения, отсутствие учета подаваемой воды на поля, отсутствие сбросной сети и низкий технический уровень внутрихозяйственной сети привели к подъему ГВ с 15...20 метров до критических уровней за 20 лет эксплуатации оросительных систем. Выше допустимых уровней находятся грунтовые воды в зоне орошения Балаковской ОС и Саратовского оросительно-обводнительного канала.

Необходимо добиваться, чтобы на всех орошаемых землях области уровень грунтовых вод (УГВ) должен быть более 5 м, потому что только при глубоком залегании ГВ можно говорить о безопасном орошении, не нарушающем мелиоративного состояния земель [9].

При глубине залегания грунтовых вод менее 3 метров образуется гидро-

морфный режим почвообразования и происходит накопление солей в корнеобитаемом слое почвы под влиянием испарения и транспирации. Близкий уровень грунтовых вод приводит к переувлажнению посевов, к заболачиванию и засолению почвогрунтов. Это вызывает снижение урожайности возделываемых сельскохозяйственных культур [10].

При длительном использовании орошаемой воды с минерализацией 0,5...1,0 г/л происходит пополнение водорастворимыми солями зоны аэрации, и в дальнейшем повышение УГВ вызывает процессы вторичного засоления.

Основой агропроизводительной способности почв является уровень содержания гумуса в них и обеспеченность основными элементами минерального питания – азотом, фосфором и калием [11, 12]. Результаты агрохимического обследования площади пашни, проведенные государственной станцией агрохимической службы «Саратовская», свидетельствуют, что почвы обследованных пахотных земель АПК Саратовской области на 38% имеют очень низкое и низкое содержание гумуса, на 40% – среднее и только на 12% повышенное и высокое. Почвы с низким содержанием подвижного фосфора составляют 28%, средним – 42%, повышенным и высоким – 30% от обследованной площади пашни. Обеспеченность почв подвижным калием на 3% площади пашни характеризуется как низкая, на 10% – средняя и на 87% – повышенная и высокая (таблица 4).

В целом результаты обследования свидетельствуют о том, что почвы пахотных земель АПК Саратовской области обладают в основном низким и средним потенциальным плодородием. Основными причинами сложившейся ситуации состоит в том, что за последние 25 лет количество ежегодно вносим-

Таблица 4

Распределение площади пашни по содержанию гумуса, подвижного фосфора и обменного калия, %

Элементы питания	Содержание					Обследованная площадь пашни, тыс. га
	очень низкое	низкое	среднее	повышенное	высокое	
Гумус	19,0	29,0	40,0	8,0	4,0	5418,1
Подвижный фосфор	–	28,0	42,0	19,0	11,0	5418,1
Обменный калий	–	3,0	10,0	26,0	61,0	5418,1

мых органических удобрений снизилось с 1,8 до 0,3 т на 1 га, а минеральных, соответственно, с 43 до 1,2 кг действующего вещества на 1 га. За этот же период практически повсеместно были разрушены севообороты, которые позволяют осуществлять сохранение и расширенное воспроизводство почвенного плодородия; общая культура земледелия была предана забвению. Отдельная коммерциализация сельскохозяйственного производства, вообще и растениеводства, в частности, привела к полному игнорированию севооборотов и введению в структуру посевных площадей рыночно выгодных культур, особенно, таких как подсолнечник, сахарная свекла. Их возделывание в моно-культуре, как правило, оказывают отрицательное влияние на почвенное плодородие [11, 13]. Поэтому одной из центральных задач сельскохозяйственного производства на орошаемых землях Саратовской области является проведение комплекса агро-мелиоративных и других мероприятий, направленных на сохранение и расширенное воспроизводство почвенного плодородия. Основным направлением ее решения является обеспечение бездефицитного баланса гумуса и основных элементов минерального питания за счет внесения органических и минеральных удобрений, а также за счет возрождения севооборотов и введения в них бобовых и сидеральных культур, сведение к минимуму процесс интенсивной минерализации гумуса в паровых полях, занимаемых пропашными культурами.

Выводы

Накопленный опыт развития и ведения орошения в области, проведенные исследования и расчеты показывают, что для обеспечения стабильного функционирования АПК в области необходимо иметь не менее 350 тыс. га орошаемых земель. Однако иметь такую площадь орошаемых земель в настоящее время нереально по экономическим причинам. Главная задача сегодня - сохранить имеющийся мелиоративный клин с постепенным его наращиванием до необходимых размеров.

Библиографический список

1. Справочник мелиоратора Поволжья / под ред. И.А. Божко, Н.П. Яковлева. – Саратов: Приволж. кн. изд-во, 1983.

2. Садовников, И.П. Почвы Южного Заволжья как объект орошения / И.П. Садовников. – М.: Изд-во АН СССР, 1952.

3. Ляпин, А.В. Итоги использования мелиоративного комплекса области в 1999 году / А.В. Ляпин // Проблемы мелиорации в условиях рыночной экономики: сб. науч. тр. ГУ ВолжНИИГиМ. Саратов: СГАУ им. Н.И. Вавилова, 1999. С. 23-31.

4. Колганов, А.В. Основные концептуальные положения программы развития мелиорируемых земель России / А.В. Колганов [и др.] // Проблемы мелиорации в условиях рыночной экономики: сб. науч. тр. ГУ ВолжНИИГиМ. Саратов: СГАУ им. Н.И. Вавилова, 1999. С. 3-22.

5. Щербаков, В.А. Мелиорация земель в Поволжье: причины неудач и перспективы / В.А. Щербаков, Ф.К. Абдразаков // Мелиорация и водное хозяйство. 2011. № 4. С. 2-7.

6. Абдразаков, Ф.К., Сметанин А.Ю. Проблемы управления мелиоративным комплексом на региональном уровне / Ф.К. Абдразаков, А.Ю. Сметанин // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2011. № 3. С. 47-50

7. Демин, А.П. Состояние орошаемых земель и эффективность их использования в регионах России / А.П. Демин // Мелиорация и водное хозяйство. 2003. № 5. С. 7-10.

8. Шадских, В.А. Ресурсный потенциал мелиорации в Поволжье / В.А. Шадских, В.Е. Кижаева, Л.Г. Романова, О.Л. Рассказова // Вестник мелиоративной науки. Выпуск 3. ФГБНУ ВНИИ «Радуга», г. Коломна, 2019. С. 73-79.

9. Методическое руководство по методам контроля и критериям оценки мелиоративного состояния орошаемых земель Поволжья. Саратов, 1991. 35 с.

10. Романова Л.Г. Критерии оценки компонентов агроландшафта, обеспечивающих экологическую устойчивость орошаемой территории / Л.Г. Романова, В.А. Шадских, В.Е., Кижаева, А.Г. Лапшова // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2015. № 1 (57). С. 180-185.

11. Пронько, Н.А. Изменение плодородия орошаемых каштановых почв Поволжья в процессе длительного использования и научные основы его

регулирования / Н.А. Пронько, Л.Г. Романова, А.С. Фалькович. Саратов, 2005. – 219 с.

12. The effect of prolonged irrigation on the Volga region / Pronko N.A., Korsak V.V., Romanova L.G., Kravchuk A.V., Afonin V.V. // International Journal of Engineering and Technology. 2018. Т. 7. № 38. С. 1210.

13. Шадских, В.А. Влияние культур орошаемого зернокармального севооборота на агрофизические и агрохимические свойства почвы / В.А. Шадских, В.Е. Кижаева, Л.Г. Романова, О.Л. Рассказова // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. 2018. № 4(32). С. 166-183.

References in roman script

1. Spravochnik melioratora Povolzh'ya / pod red. I.A. Bozhko, N.P. YAkovleva. – Saratov: Privolzh. kn. izd-vo, 1983.

2. Sadovnikov, I.P. Pochvy YUzhnogo Zavolzh'ya kak ob"ekt orosheniya / I.P. Sadovnikov. – M.: Izd-vo AN SSSR, 1952.

3. Lyapin, A.V. Itogi ispol'zovaniya meliorativnogo kompleksa oblasti v 1999 godu / A.V. Lyapin // Problemy melioracii v usloviyah rynochnoj ekonomiki: sb. nauch. tr. GU VolzhNIIGiM. Saratov: SGAU im. N.I. Vavilova, 1999. S. 23-31.

4. Kolganov, A.V. Osnovnye konceptual'nye polozheniya programmy razvitiya melioriruemyh zemel' Rossii / A.V. Kolganov [i dr.] // Problemy melioracii v usloviyah rynochnoj ekonomiki: sb. nauch. tr. GU VolzhNIIGiM. Saratov: SGAU im. N.I. Vavilova, 1999. S. 3-22.

5. SHCHerbakov, V.A. Melioraciya zemel' v Povolzh'e: prichiny neudach i perspektivy/ V.A. SHCHerbakov, F.K. Abdrazakov// Melioraciya i vodnoe hozyajstvo. 2011. № 4. S. 2-7.

6. Abdrazakov, F.K., Smetanin A.YU. Problemy upravleniya meliorativnym

kompleksom na regional'nom urovne/ F.K. Abdrazakov, A.YU. Smetanin // Vestnik Saratovskogo gosagrouniversiteta im. N.I. Vavilova. 2011. № 3. S. 47-50

7. Demin, A.P. Sostoyanie oroshaemyh zemel' i effektivnost' ih ispol'zovaniya v regionah Rossii / A.P. Demin // Melioraciya i vodnoe hozyajstvo. 2003. № 5. S. 7-10.

8. SHadskih, V.A. Resursnyj potencial melioracii v Povolzh'e / V.A. SHadskih, V.E. Kizhaeva, L.G. Romanova, O.L. Rasskazova // Vestnik meliorativnoj nauki. Vypusk 3. FGBNU VNII «Raduga», g. Kolomna, 2019. S.73-79.

9. Metodicheskoe rukovodstvo po metodam kontrolya i kriteriyam ocenki meliorativnogo sostoyaniya oroshaemyh zemel' Povolzh'ya. Saratov, 1991. 35 s.

10. Romanova L.G. Kriterii ocenki komponentov agrolandshafta, obespechivayushchih ekologicheskuyu ustojchivost' oroshaemoj territorii / L.G. Romanova, V.A. SHadskih, V.E., Kizhaeva, A.G. Lapshova // Puti povysheniya effektivnosti oroshaемого zemledeliya. 2015. № 1 (57). S. 180-185.

11. Pron'ko, N.A. Izmenenie plodorodiya oroshaemyh kashtanovyh pochv Povolzh'ya v processe dlitel'nogo ispol'zovaniya i nauchnye osnovy ego regulirovaniya / N.A. Pron'ko, L.G. Romanova, A.S. Fal'kovich. Saratov, 2005. – 219 s.

12. The effect of prolonged irrigation on the Volga region / Pronko N.A., Korsak V.V., Romanova L.G., Kravchuk A.V., Afonin V.V. // International Journal of Engineering and Technology. 2018. Т. 7. № 38. S. 1210.

13. SHadskih, V.A. Vliyanie kul'tur oroshaемого zernokormovого sevooborota na агрофизические i агрохимические свойства почвы / V.A. SHadskih, V.E. Kizhaeva, L.G. Romanova, O.L. Rasskazova // Nauchnyj zhurnal Rossijskogo NII problem melioracii. 2018. № 4(32). S. 166-183.

Дополнительная информация

Сведения об авторах:

Шадских Владимир Александрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник; Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Волжский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации»; 413123, Саратовская область, Энгельский район, р.п. Приволжский, ул. Гагарина, д. 1.

Кижаева Вера Евгеньевна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник; Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Волжский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации»; 413123, Саратовская область, Эн-

гельский район, р.п. Приволжский, ул. Гагарина, д. 1.

Романова Любовь Геннадьевна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник; Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Волжский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации»; 413123, Саратовская область, Энгельский район, р.п. Приволжский, ул. Гагарина, д. 1.



В этой статье под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 International License, которая разрешает копирование, распространение, воспроизведение, исполнение и переработку материалов статей на любом носителе или формате при условии указания автора(ов) произведения, защищенного лицензией Creative Commons, и указанием, если в оригинальный материал были внесены изменения. Изображения или другие материалы третьих лиц в этой статье включены в лицензию Creative Commons, если иные условия не распространяются на указанный материал. Если материал не включен в лицензию Creative Commons, и Ваше предполагаемое использование не разрешено законодательством Вашей страны или превышает разрешенное использование, Вам необходимо получить разрешение непосредственно от владельца(ев) авторских прав.

Для цитирования: Шадских В.А., Кизжаева В.Е., Романова Л.Г. Эколого-мелиоративные аспекты использования орошаемых земель Саратовской области // Экология и строительство. 2020. № 2. С. 58–65 doi: [10.35688/2413-8452-2020-02-008](https://doi.org/10.35688/2413-8452-2020-02-008).

Additional Information

Information about the authors:

SHadskikh Vladimir Aleksandrovich, doctor of agricultural sciences, professor, chief researcher; Volga Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation; 1, Gagarina st., Privolzhsky, Engels district, Saratov region, Russia, 413123.

Kizhaeva Vera Evgenevna, candidate of agricultural sciences, leading researcher; Volga Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation; 1, Gagarina st., Privolzhsky, Engels district, Saratov region, Russia, 413123.

Romanova Liubov Gennadevna, candidate of agricultural sciences, senior researcher; Volga Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation; 1, Gagarina st., Privolzhsky, Engels district, Saratov region, Russia, 413123.



This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons license, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons license and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder.

For citations: SHadskikh V.A., Kizhaeva V.E., Romanova L.G. Ecological and reclamation aspects of the use of irrigated land in Saratov region // Ekologiya i stroitelstvo. 2020. № 2. P. 58–65. doi: [10.35688/2413-8452-2020-02-008](https://doi.org/10.35688/2413-8452-2020-02-008).