

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ, ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ

УДК 556.18

### ВОДОБЕСПЕЧЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ И ОБЪЕКТОВ ЭКОНОМИКИ В БАСЕЙНЕ РЕКИ ДОН: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ<sup>1</sup>

© 2020 г. А. П. Демин\*

*Институт водных проблем РАН, Москва, 109333 Россия*

*\*e-mail: deminar@mail.ru*

Поступила в редакцию 21.11.2019 г.

После доработки 15.06.2020 г.

Принята к публикации 18.06.2020 г.

Показан дефицит водных ресурсов в бассейне р. Дон, а также административное деление территории бассейна и численность населения Российской Федерации на 01.01.2018. Выполнен анализ современного состояния важнейших участников водохозяйственного комплекса. Приведены данные о росте обеспеченности централизованным водоснабжением жилого фонда субъектов федерации на территории бассейна в 2001–2018 гг. и снижении среднесуточного водопотребления на 30–50%. За 2000–2018 гг. уменьшилась доля неудовлетворительных проб по санитарно-химическим и микробиологическим показателям в водоемах первой категории во всех регионах, кроме Ростовской области и Республики Калмыкия. Сельские жители территории Донского бассейна обеспечены доброкачественной водой на значительно более низком уровне, чем городские. Коэффициент водооборота в промышленности в целом по бассейну Дона за 1990–2018 гг. вырос с 64.2 до 85.3%. С начала 1990-х гг. площадь орошаемых угодий в бассейне стала существенно сокращаться. В 2000 г. поливался только каждый второй гектар орошаемых земель, в 2016 г. – каждый четвертый.

*Ключевые слова:* бассейн Дона, дефицит водных ресурсов, централизованное водоснабжение, качество воды в источниках, безопасная питьевая вода, коэффициент водооборота в промышленности, площадь орошаемых земель.

**DOI:** 10.31857/S0321059620060048

Территория бассейна р. Дон – важнейший в экономическом отношении регион России, где проживает более 12 млн человек, а плотность населения в 4.5 раза превышает среднероссийскую. В этом бассейне остра проблема обеспечения населения и объектов экономики водными ресурсами надлежащего качества и в требуемом режиме. Сильное косвенное антропогенное воздействие на водные объекты на водосборе связано с заселением территории и хозяйственной деятельностью жителей. Регион характеризуется высоким уровнем индустриализации и развитой транспортно-коммуникационной инфраструктурой. Благоприятные транспортно-географические условия, природные и демографические условия обусловили большие потенциальные возможности для социально-экономического развития региона.

Дальнейшее поступательное развитие региона тормозит нарастающий дефицит водных ресурсов. В бассейне р. Дон функционирует сложившийся

многоотраслевой водохозяйственный комплекс, основные участники следующие: водоснабжение всех категорий (промышленное, включая тепловые и атомные электростанции, коммунально-бытовое и сельскохозяйственное), обводнение пастбищ, орошаемое земледелие, рыбное хозяйство (воспроизводство рыбных запасов искусственное и естественное, товарное прудовое рыбоводство), водный транспорт, гидроэнергетика. Анализ обеспеченности населения и экономики в бассейне водными ресурсами на современном уровне показал, что в целом по бассейну Дона безвозвратно изымается 4.1 км<sup>3</sup> в год (без бассейнов рек Северский Донец и Западный Маныч), а величина допустимого безвозвратного изъятия стока составляет 3.9 км<sup>3</sup> [5]. Из этого следует, что в целом по бассейну современные потребности водохозяйственного комплекса в водных ресурсах удовлетворяются практически полностью, но отмечается напряженная водохозяйственная обстановка, связанная с практически полным исчерпанием собственных водных ресурсов для дополнительного использования. Дальнейшее увеличение безвозвратного изъятия стока в бассейне

<sup>1</sup> Работа выполнена при частичном финансировании из средств государственного бюджета (тема 0147-2019-0003 государственного задания ИВП РАН, государственная регистрация № АААА-А18-118022090105-5).

**Таблица 1.** Объем водозабора, структура водопотребления и коэффициент использования водных ресурсов по бассейнам основных рек России в 2018 г.

Бассейн реки	Забрано пресной воды, млн м <sup>3</sup>	Структура водопотребления, %				КИВР, %
		питьевые и хозяйственно-бытовые нужды	производственные нужды	нужды сельского хозяйства и рыбоводства	прочие нужды	
Нева	859.4	36.7	34.1	0.6	28.6	1.3
Северная Двина	557.0	16.1	81.4	0.6	1.9	0.79
Печора	392.3	7.4	78.6	0.0	1.9	0.41
Дон	4785.8	11.1	58.4	21.9	8.6	35.4
Кубань	10291.0	5.3	19.6	54.0	2.0	22.6
Волга	16311.5	24.5	55.0	7.3	13.3	8.55
Терек	4455.7	7.5	1.2	72.4	18.9	13.9
Урал	1198.4	10.0	86.5	1.2	2.2	31.3
Обь	9100.8	13.0	53.4	0.9	32.8	1.6
Томь	1935.2	10.7	84.8	0.3	4.1	10.3
Иртыш	2017.3	31.3	56.3	1.9	10.5	1.75
Тобол	1596.9	30.3	65.2	0.8	3.7	13.5
Ангара	1032.7	15.7	80.0	0.2	4.1	0.85
Енисей	2392.3	13.1	75.2	2.2	9.5	0.37
Амур	785.3	27.2	68.7	0.7	3.4	0.48

недопустимо без его компенсации за счет внешних источников.

Еще один индикатор дефицита воды в регионе или бассейне реки – нагрузка на водные ресурсы, которая характеризуется коэффициентом использования водных ресурсов (КИВР), рассчитываемым как отношение (%) полного водопотребления к возобновляемым водным ресурсам (местным или общим с учетом притока с соседних территорий). В [4] показано, что к 2008 г. в бассейнах рек Волги, Терек, Томи, Тобол отмечалась умеренная нагрузка на водные ресурсы (10–20%), в бассейне р. Кубани – высокая, в бассейнах рек Дон и Урал – очень высокая (>40%) (КИВР рассчитывался по методике РосНИИВХ как отношение водозабора в среднем за год к водности реки в лимитирующий зимний период). За прошедшие 10 лет в бассейнах большинства рек России произошло существенное (на 15–35%) сокращение забора пресной воды для хозяйственных нужд (за исключением Кубани и Оби – 4–5%). В связи с этим нагрузка на водные ресурсы повсеместно сократилась.

К 2018 г. высокая нагрузка на водные ресурсы отмечается в районах с высокой плотностью населения, а также на южных реках и участках рек, где развиты орошаемое земледелие и прудовое рыбоводство. В бассейнах большинства северных и сибирских рек, отличающихся высокой полноводностью, КИВР не превышает 1–2% (табл. 1).

Бассейн р. Дон занимает территорию площадью 422 тыс. км<sup>2</sup>, на которой размещены полностью или частично 15 субъектов РФ и 3 области Украины. В бассейне р. Дон находятся земли Тульской, Орловской, Рязанской, Липецкой, Воронежской, Тамбовской, Курской, Белгородской, Пензенской, Саратовской, Волгоградской и Ростовской областей, Ставропольского, Краснодарского краев и Республики Калмыкии на территории России (368.5 тыс. км<sup>2</sup>, или 87.4% бассейна), а также Харьковской, Луганской и Донецкой областей на территории Украины (53.0 тыс. км<sup>2</sup>, или 12.6% территории бассейна) (табл. 2) [17].

#### ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ БАСЕЙНА р. ДОН КАЧЕСТВЕННОЙ ПИТЬЕВОЙ ВОДОЙ

В России обеспечение населения качественной питьевой водой становится одной из приоритетных проблем государственной политики, направленной на сохранение здоровья и улучшение условий проживания.

Региональные особенности централизованного водоснабжения жителей на территории бассейна р. Дон и обеспечения безопасной питьевой водой до сих пор остаются недостаточно изученными. Не представлены данные об утечках воды в водопроводной сети многих регионов, оснащенных сооружениями предварительной очистки

**Таблица 2.** Административное деление территории бассейна р. Дон на территории РФ

Субъект федерации	Всего в административных границах, тыс. км <sup>2</sup>	в том числе в бассейне р. Дон		Численность населения в бассейне р. Дон на 01.01.2018, тыс. чел.
		тыс. км <sup>2</sup>	%	
Тульская область	25.7	6.89	26.8	442.6
Орловская область	24.7	7.57	30.6	97.2
Рязанская область	39.6	0.74	1.9	5.3
Тамбовская область	34.5	20.7	60.0	420.2
Липецкая область	24.0	23.8	99.2	1145.5
Воронежская область	52.2	52.2	100.0	2333.8
Курская область	30.0	6.6	22.0	78.4
Белгородская область	27.1	21.8	80.4	1337.1
Пензенская область	43.4	9.2	21.2	137.9
Саратовская область	101.2	31.7	31.3	453.1
Волгоградская область	112.9	73.8	65.4	646.7
Республика Калмыкия	74.7	9.4	12.6	42.4
Ростовская область	101.0	91.4	90.5	3928.5
Ставропольский край	66.2	11.0	16.6	1012.7
Краснодарский край	75.5	1.7	2.3	36.9
Итого	832.6	368.5	44.3	12118.3

воды. Недостаточно изучена проблема снижения водопотребления в коммунальном хозяйстве, особенно в динамике, и его причин. Это стало предметом исследования настоящей работы.

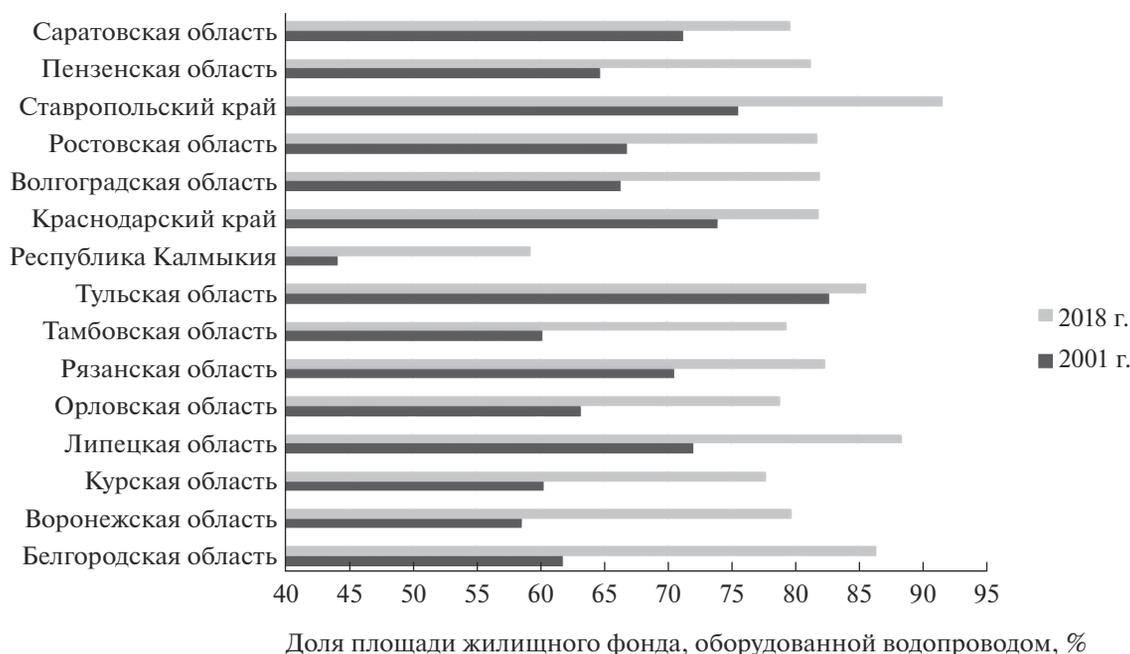
В качестве исходных материалов использованы данные Федеральной службы государственной статистики, в том числе официальная статистическая информация по жилищному фонду регионов России, объему ввода водопроводных сетей, изношенности водопроводной сети по субъектам федерации за 2000–2018 гг. [18]. Анализ данных по использованию подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения основывался на материалах статистической отчетности, информационных бюллетенях Федерального агентства по недропользованию о состоянии недр [8, 9]. Оценка качества воды в источниках питьевого водоснабжения, а также обеспеченности населения питьевой водой, отвечающей требованиям безопасности, базировалась на материалах территориальных органов Роспотребнадзора [11–13].

В 2018 г. централизованным водоснабжением обеспечено 100% городов, 85–95% поселков городского типа и 35–85% сельских населенных пунктов субъектов федерации на территории бассейна р. Дон. Максимальное обеспечение централизованным водоснабжением – в Ставропольском крае – почти 92% жителей. В Воронежской, Курской, Орловской, Тамбовской и Саратовской областях этот показатель в настоящее время ≤80%, а в Республике Калмыкии – 60%. Доля жи-

лого фонда, оборудованного водопроводом, увеличивается довольно медленно [6, 7, 14]. С 2001 по 2018 г. в большинстве регионов она выросла на 12–17 процентных пунктов (п.п.), в Белгородской и Воронежской областях – более чем на 20 п.п., а в Тульской области и Краснодарском крае, где уже в начале 2000-х гг. централизованное водоснабжение было довольно развито, – всего на 3–8 п.п. (рис. 1).

В городской местности доля жилого фонда, оборудованного централизованным водоснабжением, существенно выше, чем в сельской. Так, в 2018 г. во всех субъектах федерации на территории бассейна р. Дон, за исключением Республики Калмыкии, она была >85%, а в Ставропольском крае – 95.6%. За 2001–2018 гг. в большинстве регионов обеспеченность жилого фонда водопроводом выросла на 7–13 п.п., и лишь в Тульской области, Республике Калмыкии и Краснодарском крае – на 1.5–4 п.п.

В сельской местности за рассматриваемый период произошли существенные изменения обеспеченности жилья водопроводом. Так, доля жилого фонда с централизованным водоснабжением в Волгоградской области выросла с 24 до 61%, в Тамбовской области – с 42 до 72, в Пензенской области с 44 до 74, а в Белгородской области – с 32 до 75%. Минимальные приросты данного показателя (10–12 п.п.) отмечены в Тульской и Саратовской областях, Краснодарском крае.



**Рис. 1.** Доля площади жилищного фонда, оборудованной водопроводом, в общей площади всего жилищного фонда в 2001 и 2018 гг., %.

В настоящее время сельские территории бассейна р. Дон крайне неравномерно обеспечены централизованным водоснабжением — от 34% в Республике Калмыкии до 85% в Ставропольском крае. В целом по бассейну р. Дон обеспеченность жителей села водопроводом ниже, чем жителей городов и поселков городского типа на 24 п.п.

Объемы ввода в действие новых водопроводных сетей очень малы и по сравнению с началом 1990-х гг. сократились в несколько раз. В результате объемы нуждающейся в замене водопроводной сети с годами резко возрастают. Так в 2005 г. доля нуждающейся в замене уличной, внутриквартальной и внутридворовой водопроводной сети, водовода по субъектам федерации территории бассейна р. Дон колебалась от 26 (Курская и Пензенская области) до 50% (Республика Калмыкия). За период 2005–2018 г. эта доля значительно увеличилась во всех регионах, за исключением Ростовской области и Республики Калмыкии, где она и прежде была велика.

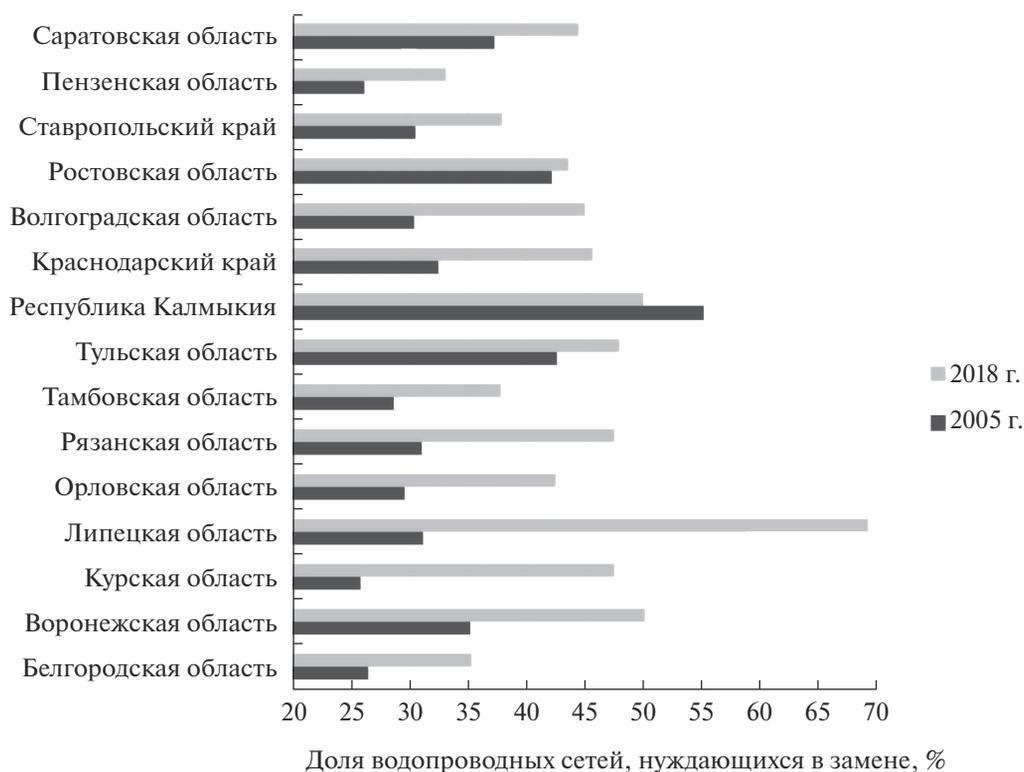
К сожалению, в настоящее время водопроводная сеть не обновляется и не восстанавливается в требуемом объеме. Это привело к значительному износу и неудовлетворительному состоянию водонесущих коммуникаций в городах и поселениях России. Длительное время реновация действующего водопровода составляла  $\leq 1.5\%$  общей его протяженности в год, что явно недостаточно для обеспечения надежной работы сети и снижения объема самортизированных труб. Ежегодный объем замены наружных сетей должен составлять

4% в год, а в нынешних условиях накопленной задолженности требуется ежегодная замена 7.5% трубопроводов.

В результате низких темпов обновления и восстановления водопроводной сети в 2018 г. требовалась замена в Курской, Рязанской, Тульской областях — 48%, Воронежской области и Республике Калмыкия — 50%, Липецкой области — 69% водопроводной сети (рис. 2).

Изношенность водопроводной сети — главная причина увеличения утечек и неучтенных расходов воды в объеме воды, поданной в сеть. За последние 18 лет, по расчетам автора статьи по данным Росстата [18], доля утечек увеличилась в среднем по России с 15.3 (2000 г.) до 22.8% (2018 г.). В 2000 г. только в трех из 15-ти субъектов федерации на территории бассейна р. Дон доля утечек превышала 20%, а в трех субъектах она была  $< 10\%$ . За период 2000–2018 гг. в шести субъектах федерации доля утечек в общем объеме воды, поданной в сеть, выросла на 11–20 п.п., в Тульской области и Республика Калмыкия — на 22–27, в Саратовской области — на 30 п.п. Максимальные доли (38%) утечек воды в 2018 г. были в Тульской и Саратовской областях, а также в Ставропольском крае (~41%), где на подготовку и доставку воды были затрачены значительные финансовые средства. Относительно небольшая доля (13–17%) утечек наблюдается в Курской и Орловской областях.

Состояние ВКХ оценивается как кризисное — износ основных средств колеблется от 50 до 70%,



**Рис. 2.** Доля водопроводных сетей (уличная, внутриквартальная и внутридворовая сеть, водоводы), нуждающихся в замене, %.

при этом ежегодно степень износа увеличивается на 2–3%. Издержки из бюджета на поддержание инфраструктуры не представляется возможным. Поэтому правительством было принято решение о создании условий для привлечения в эту отрасль частного бизнеса. Однако сфера ЖКХ находится в таком состоянии, что она не очень интересна новым инвесторам. Больше половины водоканалов на сегодняшний день – банкроты.

С 2001 по 2017 г. объем используемых на хозяйственно-питьевые нужды подземных вод в большинстве субъектов федерации на территории бассейна р. Дон сократился в 1.5–2.5 раза [8, 9]. В Ставропольском крае этот показатель уменьшился в 3.5, а в Волгоградской и Саратовской областях в  $\geq 6$  раз. В подавляющем большинстве регионов бассейна Верхнего Дона все население использует воду для хозяйственно-питьевых нужд из подземных источников. Это отраднo, так как подземные воды наиболее защищены от загрязнений. Однако в Ростовской области и Ставропольском крае в настоящее время только каждый пятый житель пользуется водой из подземных источников, а в Волгоградской области <10%.

Доля сельских жителей, использующих для хозяйственно-питьевых нужд подземные источники, значительно превышает долю городских жителей (за исключением жителей Калмыкии). Это

объяснимо, так как крайне затратно вести водоводы на значительные расстояния в небольшие населенные пункты при том, что на небольшой глубине залегают подземные воды, соответствующие санитарно-эпидемиологическим требованиям. В то же время крупные города Волгоградской, Ростовской, Саратовской областей расположены на берегах крупных рек и здесь подземными источниками пользуются только 5–15% городских жителей.

Водозаборы из поверхностных водных объектов во многих регионах России не имеют необходимого комплекса очистных сооружений и не обеспечивают полного цикла обеззараживания и очистки воды. В бассейне р. Дон наблюдается сильная дифференциация показателя с пропуском воды через сооружения предварительной очистки и водоподготовки.

В Орловской области вода не очищается, в Курской и Липецкой областях в 2018 г. через сооружения предварительной очистки пропускалось всего 1–4% хозяйственно-питьевой воды. Это объясняется тем, что для этих целей использовалась вода высокого качества из глубоких подземных горизонтов. В то же время в Белгородской, Воронежской, Тамбовской и Тульской областях также ~100% населения использует подземную воду, но здесь предварительную очистку

**Таблица 3.** Динамика удельного использования воды на хозяйственно-питьевые нужды населения субъектов федерации бассейна Дона, л/сут на человека

Субъект федерации	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2018 г.	2018 г./2000 г., %
Белгородская область	200	203	183	167	173	87
Воронежская область	234	228	209	151	149	64
Курская область	153	185	132	112	109	71
Липецкая область	276	259	203	147	146	53
Орловская область	240	251	186	136	140	58
Рязанская область	231	247	197	167	167	72
Тамбовская область	179	248	174	143	156	87
Тульская область	278	274	235	183	174	63
Республика Калмыкия	70	72	72	71	66	94
Краснодарский край	213	152	138	124	133	62
Волгоградская область	285	243	280	224	195	68
Ростовская область	194	155	154	123	117	60
Ставропольский край	163	118	95	95	89	55
Пензенская область	222	174	139	126	104	47
Саратовская область	294	247	194	180	147	50

проходило от 26 (Белгородская область) до 59–67% объема поднятой воды (остальные области). В худшем положении – жители Республики Калмыкии, где предварительно очищается только ~7% объема воды, хотя для питьевого водоснабжения почти половина ресурсов забирается из поверхностных источников.

Интегральный показатель водоснабжения населения – объем использования воды на хозяйственно-питьевые нужды. Его максимальное значение в бассейне Дона было отмечено в 1990 г., в последующие годы оно постоянно уменьшалось. В 2000-е гг. во многих регионах за счет привлечения бюджетных и внебюджетных средств, займов и других инвестиций проводился комплекс мероприятий по рациональному расходованию воды в жилищном фонде. В результате объем использования воды на хозяйственно-питьевые нужды стремительно сокращается (табл. 3).

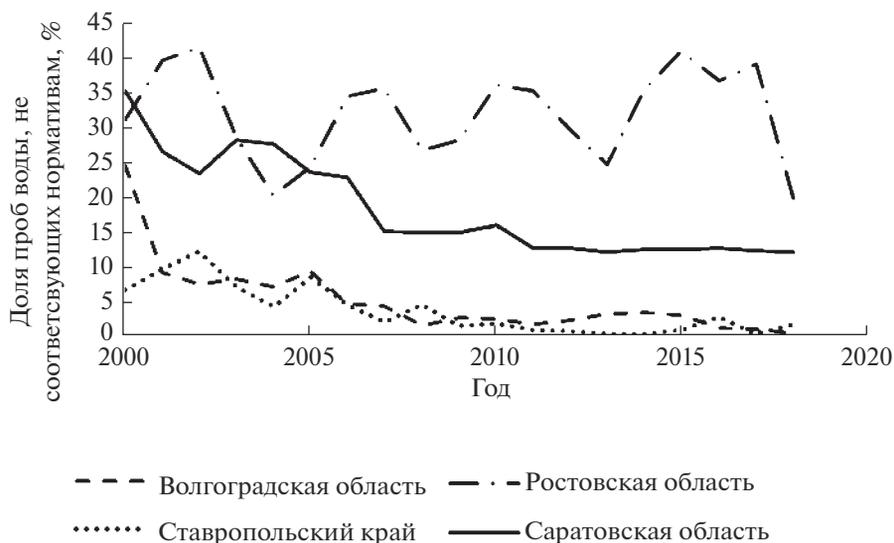
С 2000 по 2018 г. среднесуточное водопотребление из централизованных систем водоснабжения городов и сел в расчете на одного жителя снизилось на 30–47%, а в Пензенской и Саратовской областях – в  $\geq 2$  раза. В настоящее время в трех областях – Белгородской, Тульской, Волгоградской – этот показатель превышает 170, а в Республике Калмыкии и Ставропольском крае  $< 90$  л/сут. На величину среднесуточного водопотребления значительное влияние оказывают удельный вес площади жилищного фонда, оборудованной водопроводом, и доля городского населения в общей численности населения.

Качество воды в местах водозабора в бассейне р. Дон довольно высоко на фоне других речных бассейнов России [11–13]. За 18 лет XXI в. удельный вес неудовлетворительных по санитарно-химическим показателям проб в водоемах первой категории Саратовской области снизился с 35 до 12% (рис. 3).

В Волгоградской области и Ставропольском крае после 2005 г. (рис. 3) удельный вес неудовлетворительных проб очень мал. В то же время в Ростовской области отмечаются высокие значения данного показателя (за исключением 2018 г.). Очень высок этот показатель в Республике Калмыкии ( $> 50\%$ ). Однако, поскольку число отобранных проб в данном регионе в последние годы не превышает 30, окончательные выводы надо делать осторожно (достоверным считается отбор более 100 проб). Так как в большинстве регионов Верхнего и Среднего Дона 100% населения обеспечивается водой из подземных источников, то здесь органы Роспотребнадзора не отбирают пробы из поверхностных водоемов I категории.

За 2000–2018 гг. удельный вес неудовлетворительных по микробиологическим показателям проб в водоемах I категории снизился в Саратовской области с 23 до 6–7, а в Ставропольском крае с 30 до 10–15%.

Доля проб воды из источников нецентрализованного водоснабжения в сельской местности (колодцы, каптажи родников), не соответствующих гигиеническим нормативам, существенно больше, чем в водных объектах, используемых в



**Рис. 3.** Динамика доли исследованных проб воды в водных объектах, используемых в качестве источников питьевого и хозяйственно-бытового водопользования населения, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, %.

качестве источников питьевого и хозяйственно-бытового водопользования населения. В настоящее время доля приемлемой по санитарно-химическим показателям воды — в Курской, Орловской, Пензенской областях и Краснодарском крае. В колодцах Рязанской, Воронежской, Белгородской, Ростовской областей — 30–53% неудовлетворительных проб воды. Самое плохое качество воды — в источниках нецентрализованного водоснабжения Республики Калмыкии — в 59% проб. В Воронежской, Рязанской, Пензенской областях качество воды за 18 лет не только не улучшилось, а ухудшилось.

Качество воды по микробиологическим показателям в источниках нецентрализованного водоснабжения существенно выше, чем по санитарно-химическим показателям во всех субъектах федерации на территории бассейна р. Дон. Снижение доли неудовлетворительных проб произошло во всех регионах, кроме Пензенской области.

Ситуация с обеспеченностью населения питьевой водой, отвечающей требованиям безопасности, в бассейне р. Дон улучшается медленно; причем в городской местности ситуация намного лучше, чем на селе [14]. В целом городские жители в 2017 г. были обеспечены доброкачественной водой в достаточно высокой степени, превышающей среднероссийскую (96%). Так, в Курской, Рязанской, Пензенской областях, Республике Калмыкии и Краснодарском крае более 99% городского населения обеспечены доброкачественной и условно доброкачественной водой.

Меньшая доля сельского, чем городского, населения на территории Донского бассейна обес-

печена доброкачественной водой. Так, в Белгородской, Рязанской, Тульской, Ростовской областях доброкачественной водой обеспечено только 70–73% сельского населения, в Волгоградской и Саратовской областях — 63 и 59%. Правда, значительные искажения могут быть связаны с тем, что 13–30% сельского населения пользуются водой, не охваченной оценкой ее качества. В Белгородской, Волгоградской и Ростовской областях при нынешних темпах роста обеспеченность сельского населения доброкачественной и условно доброкачественной водой сравнивается с нынешней обеспеченностью городского населения в Белгородской, Волгоградской и Ростовской областях после 2050 г., а в Саратовской области — ближе к 2060 г.

Гигиенические и эпидемиологические исследования, проведенные на Верхнем Дону в Воронежской области, показывают, что областной центр оказывает существенное неблагоприятное влияние на качество воды в реке (ухудшение санитарно-химических и микробиологических показателей). Выявлено, что на неблагоприятной по санитарно-эпидемиологическим показателям питьевого водоснабжения территории достоверно выше распространённость острых кишечных инфекций и вирусного гепатита А [10].

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДЫ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Водообеспечение промышленных предприятий требует высокой надежности ( $P > 95\%$ ). На Верхнем Дону расположены крупные промышленные комплексы городов Липецка и Воро-

**Таблица 4.** Объем используемой воды на производственные нужды в субъектах федерации бассейна р. Дон

Субъект федерации	Использовано воды на производственные нужды, млн м <sup>3</sup>			Использовано воды на 1 жителя, м <sup>3</sup> /год		
	1990 г.	2000 г.	2018 г.	1990 г.	2000 г.	2018 г.
Белгородская область	117.0	114.7	108.2	84.0	76.3	69.9
Воронежская область	754.0	386.3	220.7	305.2	158.9	94.7
Курская область	276.0	125.0	150.5	207.4	98.1	135.4
Липецкая область	274.0	141.3	59.9	222.3	114.8	52.2
Орловская область	78.0	45.7	24.7	87.0	51.9	33.2
Рязанская область	138.0	68.1	49.4	102.2	53.7	44.2
Тамбовская область	105.0	50.2	27.5	79.8	41.1	26.8
Тульская область	427.0	170.9	118.2	230.5	98.7	79.6
Республика Калмыкия	48.0	9.6	1.2	147.1	31.2	4.4
Краснодарский край	882.0	715.2	284.6	189.1	139.3	50.6
Волгоградская область	329.0	174.9	98.4	125.0	64.0	39.1
Ростовская область	2279.0	1534.7	1164.4	526.8	345.1	276.5
Ставропольский край	3246.0	2110.4	1985.0	1321.2	770.0	709.5
Пензенская область	243.8	143.9	117.0	157.6	95.6	88.3
Саратовская область	460.0	225.5	172.7	170.3	83.4	70.4

нежа. На Нижнем Дону крупные потребители – промышленные комплексы городов Волгодонска, Новочеркаска, Шахты, Ростова-на-Дону, Азова и др. Наиболее крупные водопользователи на территории бассейна р. Дон – объекты энергетики межрегионального значения: Нововоронежская и Ростовская АЭС, Новочеркасская и Ставропольская ГРЭС.

Различия структуры промышленного производства субъектов федерации на территории бассейна р. Дон в значительной степени отражаются на объеме используемой воды на производственные нужды. Наиболее велики эти показатели (в расчете на 1 жителя) в регионах с развитой энергетикой – в Курской, Воронежской, Ростовской областях и особенно в Ставропольском крае (табл. 4). В этих же регионах (кроме Воронежской области) снижение удельных показателей водопотребления почти за 30 лет было относительно небольшим – в 1.5–1.9 раза. В то же время в Тамбовской, Тульской, Липецкой, Волгоградской областях, Краснодарском крае это сокращение было трехкратным и более. Особняком – Республика Калмыкия, где промышленное производство не развито.

Снижение объемов забора свежей воды и сбросов сточных вод происходило во всех отраслях и видах экономической деятельности, но с разной интенсивностью. Наиболее водозатратная

сфера экономики на территории бассейна – промышленность. В 2018 г. на ее долю приходилось 58.4% общего водопотребления, хотя еще в середине 1990-х гг. (период резкого спада промышленного производства) этот показатель был чуть более 50%.

В 1980-е гг. потребление воды промышленностью снизилось с 8.9 до 5.8 км<sup>3</sup>, несмотря на бурный рост производства во всех отраслях. Такое снижение связано с активным введением мощностей оборотного и повторно-последовательного водоснабжения – за 10 лет объем используемой оборотной воды увеличился на 1/3. С 1990 по 2018 г. использование свежей воды на производственные нужды в бассейне р. Дон сократилось с 5.8 до 2.9 км<sup>3</sup>, оборотной и повторно-последовательной воды увеличилось с 10.4 до 17.0 км<sup>3</sup>, а суммарное водоснабжение – с 16.2 до 20.0 км<sup>3</sup> [2, 3]. Коэффициент водооборота (отношение объема оборотного и повторно-последовательного водопотребления к валовому водопотреблению на производственные нужды) в целом по бассейну Дона за этот период вырос с 64.2 до 85.3%. В годы экономической депрессии его рост был незначительным, после 2000 г. – весьма существенным.

Такие темпы существенно превышают темпы роста коэффициента водооборота ( $K_{об}$ ) в бассейнах других крупных рек. Например, в бассейне

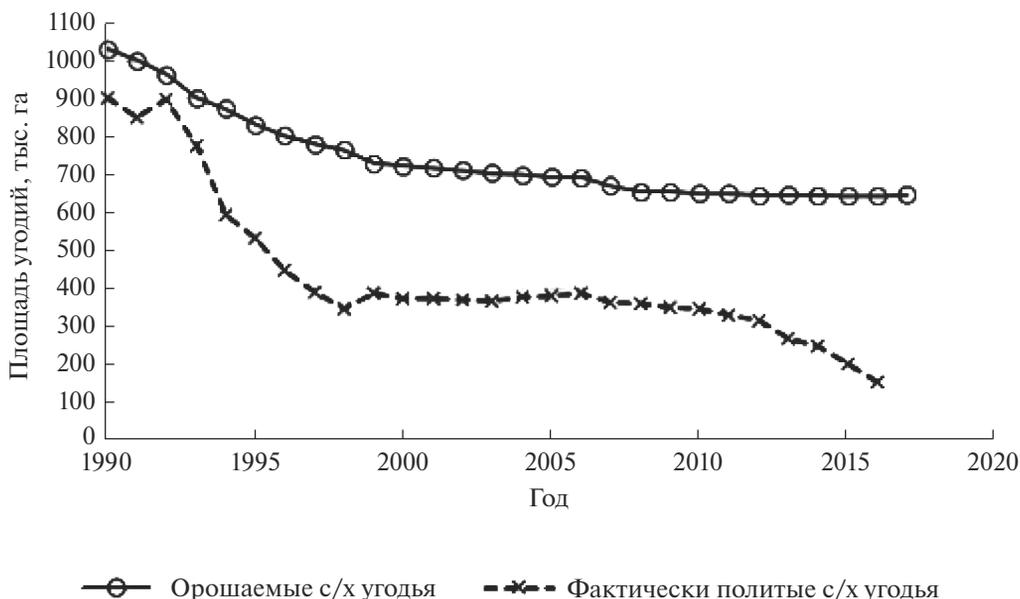


Рис. 4. Площадь орошаемых сельскохозяйственных угодий и фактически политых угодий в бассейне р. Дон, тыс. га.

Волги с 1990 по 2018 г.  $K_{об}$  вырос всего на 2.3 п.п. (с 81.3 до 83.6%).

В настоящее время наблюдается резкая дифференциация субъектов федерации на территории Донского бассейна по показателю  $K_{об}$ . Наиболее низкие значения этого показателя отмечаются в аграрных регионах. Так, в Республике Калмыкии он составляет всего 7%, в Ставропольском крае и Пензенской области – 30–38%. В Тамбовской, Ростовской областях и Краснодарском крае, где одновременно развиты аграрный сектор и перерабатывающая промышленность,  $K_{об}$  составляет 84–89%. В остальных регионах бассейна р. Дон, где развиты обрабатывающая, металлургическая промышленность, энергетика  $K_{об} > 93%$ .

### ВОДОБЕСПЕЧЕНИЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Орошаемое земледелие в бассейне Дона стало активно развиваться после 1952 г., когда было закончено строительство и введены в эксплуатацию головные сооружения Донского магистрального канала с соответствующей оросительной сетью на первые 100 тыс. га орошаемых земель в Ростовской области [5]. Однако с начала 1990-х гг. площадь орошаемых угодий стала существенно сокращаться (рис. 4).

Наиболее резко этот процесс шел в 1990-е гг. За 10 лет площадь орошаемых земель в бассейне р. Дон сократилась с 1032 до 725 тыс. га (30%). Одна из главных причин этой ситуации заключалась в отсутствии необходимого финансового обеспе-

чения отрасли как со стороны хозяйств-водопотребителей, так и со стороны водохозяйственных эксплуатационных организаций. Если до 1990 г. содержание насосных станций финансировалось из бюджета государства, то с 1991 г. труд обслуживающего персонала и электроэнергия оплачивались хозяйствами, а с 1993 г. все затраты на ремонт и эксплуатацию внутрихозяйственной оросительной сети должны возмещать хозяйства. Практически разрушена ранее созданная централизованно управляемая система мелиорации земель в стране. Отмечался резкий спад парка дождевальных и поливальных машин, объемов ремонтных работ на насосных станциях, каналах, гидротехнических сооружениях, трубопроводах.

Утвержденная Правительством РФ Государственная комплексная программа повышения плодородия почв выполнялась неудовлетворительно. Государственные инвестиции в мелиорацию земель в 1991–1995 гг. сократились в 16 раз, а на содержание и ремонт мелиоративных систем выделялось 25–30% от потребности операционных средств. Максимально быстро разрушение орошаемого потенциала проходило в эти годы в Белгородской и Орловской областях. Здесь за 10 лет площадь орошаемых земель сократилась на 61–65%. В Воронежской, Тамбовской, Саратовской областях это сокращение составило 38–40%. Минимальные потери орошаемых земель произошли в Пензенской области (11%) и, что особенно важно, в регионах с наиболее развитым орошаемым потенциалом – Ставропольском крае (11%) и Ростовской области (24%).

**Таблица 5.** Доля политых орошаемых сельскохозяйственных угодий, % от наличных орошаемых угодий

Субъект федерации	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2016 г.
Белгородская область	92.4	23.4	71.1	88.7	34.5	21.2	20.7
Воронежская область	69.2	40.0	27.9	21.8	26.0	19.3	8.2
Липецкая область	73.8	43.0	10.0	18.7	21.4	21.4	21.4
Орловская область	52.0	14.7	3.5	25.5	19.6	0.0	0.0
Тамбовская область	80.6	85.0	4.2	4.2	4.2	17.4	16.8
Республика Калмыкия	97.1	92.8	62.4	48.9	48.0	42.4	46.2
Ставропольский край	94.2	66.2	56.9	72.0	66.5	33.6	32.3
Волгоградская область	96.8	96.8	47.3	68.8	67.4	18.1	18.8
Ростовская область	90.0	66.6	71.2	65.4	63.5	35.7	32.9
Пензенская область	93.4	34.3	8.2	8.9	5.2	3.5	3.7
Саратовская область	92.5	80.5	67.9	52.0	70.3	62.2	11.2
Итого бассейн р. Дон	87.5	64.3	51.9	55.2	53.3	31.7	24.2

В связи с резким удорожанием электроэнергии и услуг водохозяйственных организаций хозяйства отказывались заключать договоры на эксплуатацию оросительных систем, что приводило к прекращению полива орошаемых земель. Часть орошаемых земель передавалась в собственность слабым в финансовом отношении крестьянским хозяйствам (фермерам). Значительные площади орошаемых земель не поливались из-за отсутствия оборудования, запасных частей, разрывов трубопроводов, ухудшения ремонтной базы в связи с нарушением устойчивых хозяйственных связей, распадом бригад и звеньев поливальщиков.

В связи с такой негативной ситуацией темпы уменьшения площади фактически политых сельскохозяйственных угодий значительно опережали темпы снижения площади орошаемых земель. Так, в целом по бассейну р. Дон площадь орошаемых сельскохозяйственных угодий за 1990–2000 гг. снизилась в 1.4 раза, а фактически политых земель – в 2.4 раза. Итак, если в начале 1990-х гг. поливалось 85–93% земель (большая часть из вновь оборудованных оросительной сетью земель сдавалась приемной комиссии после окончания вегетационного сезона), то к 2000 г. эта цифра снизилась до 52%, т.е. поливался только каждый второй гектар (табл. 5).

Сокращение площади орошаемых земель продолжалось по 2012 г. [15]. Например, в Ростовской области сокращение поголовья скота повлекло за собой сокращение посевов кормовых культур, уменьшение площади овощных и многолетних насаждений, в связи с чем во многих хозяйствах орошение земель потеряло свою актуальность, а рост цен на электроэнергию, горюче-смазочные

материалы и поливную технику способствовал ускорению перевода значительной части орошаемых земель в богарные. Так, за период с 2000 по 2011 г. площадь их сократилась более чем на 64 тыс. га [16].

Позднее на площади сказались результаты применения принятой федеральной целевой программы “Сохранение и восстановление плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов как национального достояния России на 2006–2010 годы и на период до 2013 года”.

Однако после 2010 г. темпы сокращения фактически политых земель в бассейне р. Дон, как и во всей России, значительно выросли. Несмотря на все принятые программы и рост инвестиций и оперативных расходов на мелиорацию земель в 2016 г., в бассейне р. Дон поливался только каждый четвертый орошаемый гектар, а не каждый второй гектар, как в 2000–2010 гг.

При этом сокращается площадь земель, орошаемых самотечным способом, и растет площадь земель, орошаемых с помощью водосберегающих технологий, позволяющих более точно регулировать водный режим почв и экономнее использовать оросительную воду – дождеванием и капельным способом. Только в Ростовской области за последние годы приобретено и установлено 267 импортных дождевальных машин, 43 системы капельного орошения на площади 1390 га. Всего в хозяйствах области имеется 684 единицы поливальной техники [1].

Объем использования воды на нужды орошения в бассейне р. Дон за последние 27 лет сократился более чем в 3 раза – с 2374 млн м<sup>3</sup> в 1990 г. до 764 млн м<sup>3</sup> в 2016 г. Особенно стремительно этот

процесс шел в 1990-е гг. Только за 1990–1997 гг. водопотребление на орошение сократилось в 2.1 раза. В дальнейшем этот показатель хотя и неуклонно снижался, но значительно более медленными темпами.

В последние годы в мелиоративном комплексе России наметились положительные сдвиги – улучшилось и стало более стабильным федеральное финансирование, возросло финансовое участие местных органов и сельских товаропроизводителей в мелиорации земель, снизились темпы списания мелиорируемых земель. В связи с принятой Федеральной целевой программой “Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014–2020 годы” [19] началось возрождение мелиорации в стране и площадь орошаемых земель в бассейне р. Дон стала понемногу расти.

## ВЫВОДЫ

Основные проблемы в обеспечении водой населения и объектов экономики на территории бассейна р. Дон схожи с теми, что приходится решать для территорий других речных бассейнов с высокой плотностью населения: дефицит и низкое качество воды в источниках водоснабжения, крайняя изношенность водопроводных и канализационных сетей и сооружений в связи с недостатком финансирования отрасли, малоэффективные методы предварительной очистки и подготовки воды, отсутствие систем ливневой канализации, большие потери воды при транспортировке.

В бассейне Дона централизованным водоснабжением обеспечено жилого фонда от 60% в Республике Калмыкии до 92% в Ставропольском крае. В городской местности доля жилого фонда с централизованным водоснабжением существенно выше, чем в сельской местности.

В большинстве регионов Верхнего Дона все население использует для хозяйственно питьевых нужд воду из подземных источников. В Ростовской области и Ставропольском крае только каждый пятый житель пользуется водой из подземных источников, а в Волгоградской области – 10%. Несмотря на то, что во многих районах разведаны запасы подземных вод высокого качества, продолжается обеспечение населения питьевой водой из поверхностных источников, так как нет финансовых средств для освоения этих месторождений. Многие водоканалы находятся на грани банкротства.

В большинстве регионов бассейна доля неудовлетворительных по санитарно-химическим и микробиологическим показателям проб из водоемов I категории за 2000–2018 гг. существенно снизилась. Качество воды из источников нецен-

трализованного водоснабжения в сельской местности Воронежской, Рязанской, Пензенской областей (колодцы, каптажи родников) по санитарно-химическим показателям не только не улучшилось, а ухудшилось.

Коэффициент водооборота в промышленности в целом по бассейну Дона за 1990–2018 гг. вырос с 64.2 до 85.3%. В настоящее время наблюдается резкая дифференциация субъектов федерации на территории Донского бассейна по показателю  $K_{об}$  из-за их различий в структуре экономики.

С начала 1990-х гг. площадь орошаемых угодий га территории бассейна стала существенно сокращаться, площадь фактически политых земель – еще более стремительно. В 2000 г. поливался только каждый второй гектар имеющихся орошаемых земель, в 2016 г. – каждый четвертый. В последние годы в мелиоративном комплексе России наметились положительные сдвиги.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Водные ресурсы и водное хозяйство России в 2009 году (Статистический сборник) / Под ред. Н.Г. Рыбальского, А.Д. Думнова М.: НИА-Природа, 2010. 372 с.
2. Водные ресурсы и водное хозяйство России в 2018 году (Статистический сборник) / Под ред. Н.Г. Рыбальского, В.А. Омеляненко М.: НИА-Природа, 2019. 274 с.
3. В Ростовской области расширяют площади мелиорируемых земель. [Электронный ресурс]. <http://old.donland.ru/Donland/Pages/View.aspx?pageid=9&mid=83793&itemId=74118>
4. Демин А.П. Антропогенные воздействия на водные ресурсы России: современные и перспективные оценки // Вод. хоз-во России. 2010. № 4. С. 11–26.
5. Джамалов Р.Г., Киреева М.Б., Косолапов А.Е., Фролова Н.Л. Водные ресурсы бассейна Дона и их экологическое состояние. М.: ГЕОС, 2017. 205 с.
6. Жилищное хозяйство в России. 2002: Стат. сб. М.: Госкомстат России, 2002. 237 с.
7. Жилищное хозяйство и бытовое обслуживание населения в России. 2007. Стат. сб. М.: Росстат, 2007. 357 с.
8. Информационный бюллетень о состоянии недр на территории Российской Федерации в 2010 г. Вып. 34. М.: Геоинформмарк, 2011. 208 с.
9. Информационный бюллетень о состоянии недр на территории Российской Федерации в 2017 г. Вып. 41. М.: Гидроспецгеология, 2018. 384 с.
10. Калашников Ю.С. Гигиенические аспекты водопользования населения бассейна Верхнего Дона // Здоровье населения и среда обитания. 2018. № 7. С. 31–35.
11. Охрана окружающей среды в России. Стат. сб. М.: Госкомстат России, 2001. 229 с.
12. Охрана окружающей среды в России. 2010. Стат. сб. М.: Росстат, 2010. 303 с.

13. Охрана окружающей среды в России. 2018. Стат. сб. М.: Росстат, 2018. 125 с.
14. Сайт Департамента мелиорации Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. [Электронный ресурс]. <http://mcx-dm.ru>.
15. Сайт Единой межведомственной информационно-справочной системы. [Электронный ресурс]. <https://www.fedstat.ru>
16. Состояние мелиорированных земель в Ростовской области. [Электронный ресурс]. [http://gossmi.ru/page/gos1\\_788.htm](http://gossmi.ru/page/gos1_788.htm)
17. Схема комплексного использования и охраны водных объектов бассейна р. Дон. Кн. 1. Общая характеристика речного бассейна. [Электронный ресурс]. [http://www.donbv.ru/activities/use\\_and\\_protection\\_don](http://www.donbv.ru/activities/use_and_protection_don)
18. Федеральная служба государственной статистики. Центральная база статистических данных. [Электронный ресурс]. <http://www.cbsd.gks.ru>
19. Федеральная целевая программа “Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014–2020 годы”. [Электронный ресурс]. [http://www.mcx.ru/documents/document/v7\\_show/33454..htm](http://www.mcx.ru/documents/document/v7_show/33454..htm)