

Научная статья

Original article

УДК 631

DOI 10.55186/25876740_2022_6_6_46

ВОДООБЕСПЕЧЕННОСТЬ ОРОШЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

WATER SUPPLY FOR IRRIGATION IN THE REPUBLIC OF CRIMEA



Юрченко Ирина Федоровна, главный научный сотрудник отдела «Природоохранных и информационных технологий» ВНИИГиМ имени А. Н. Костякова (РФ, 127550 г. Москва, ул. Большая Академическая, дом 44, строение 2), д.т.н., доцент. Тел. +7 916 328-85-81, email: Irina.507@mail.ru

Yurchenko Irina Fedorovna, Glavnyi nauchnyi sotrudnik otdela «Prirodookhrannykh i informatsionnykh tekhnologii» Vserossiiskogo nauchno issledovatel'skogo instituta gidrotekhniki i melioratsii imeni A. N. Kostyakova (RF, 127550 g. Moskva, ul. Bol'shaya Akademicheskaya, dom 44, stroenie 2), doktor tekhnicheskikh nauk, dotsent, ORCID: 0000-0003-2390-1736. Tel. +7 916 328-85-81, email: Irina.507@mail.ru

Аннотация. В публикации характеризуются водная безопасность орошаемого земледелия Республики Крым настоящего времени и перспективы ее развития на период до 2030 г. Объектом исследований является водообеспеченность крымского полуострова, предметом – дефицит водных ресурсов орошаемого земледелия республики. Установлен низкий уровень обеспеченности крымского полуострова собственной пресной водой для снабжения населения, про-

мышленности и сельского хозяйства, обусловленный природно - климатическими особенностями региона. Представлены подходы к решению проблемы водообеспеченности региона в ретроспективе, базирующиеся на водоподаче Северо – Крымским каналом. Существенное, достигающее до 95%, сокращение используемых по прямому назначению орошаемых земель связанное с прекращением водоподачи днепровской воды, ограничивает возможности агропроизводства республики в решении задач продовольственной безопасности и импортозамещения. Показано по материалам проекта Схемы комплексного использования и обеспечения водными ресурсами Республики Крым современное решение по обеспечению поливной водой аграриев Республики Крым за счет собственных ресурсов без привлечения внешних источников воды до 2030 г. Установлено, что в документе заложен дефицит водообеспеченности орошения в маловодные годы, для которых вероятность нормативных осадков не превышает 5 %. Решение проблемы водной безопасности агропроизводства республики предложено начинать с формирования рациональной системы водопользования и водосбережения, независимо от возможной ликвидации дефицита поливной воды возобновившейся водоподачей Северо Крымского канала. Успешному становлению и развитию рационального водопользования и водосбережения в орошаемом земледелии будет способствовать научное обоснование и сопровождение всесторонних мероприятий по ликвидации дефицита водных ресурсов Крыма.

Abstract. The publication characterizes the current water security of irrigated agriculture in the Republic of Crimea and the prospects for its development for the period up to 2030. The object of research is the water supply of the Crimean peninsula, the subject is the shortage of water resources for irrigated agriculture in the Republic. A low level of provision of the Crimean peninsula with its own fresh water for supplying the population, industry and agriculture, due to the natural and climatic features of the region, has been established. Approaches to solving the problem of water supply in the region in retrospect, based on water supply by the North Crimean Canal, are presented. A significant, up to 95%, reduction in the irrigated lands

used for their intended purpose, associated with the termination of the water supply of the Dnieper water, limits the possibilities of the republic's agricultural production in solving the problems of food security and import substitution. Based on the materials of the draft Scheme for the Integrated Use and Provision of Water Resources of the Republic of Crimea, a modern solution for providing irrigation water to the agrarians of the Republic of Crimea at the expense of their own resources without involving external water sources until 2030 is shown. years for which the probability of normative precipitation does not exceed 5%. It is proposed to start the solution of the problem of water security of the agricultural production of the republic with the formation of a rational system of water use and water conservation, regardless of the possible elimination of the shortage of irrigation water by the renewed water supply of the North Crimean Canal. The successful formation and development of rational water use and water conservation in irrigated agriculture will be facilitated by scientific substantiation and support of comprehensive measures to eliminate the shortage of water resources in Crimea.

Ключевые слова: *водообеспеченность, орошение, дефицит, водная безопасность, мероприятия*

Keywords: *water supply, irrigation, deficit, water security, measures*

Введение

К важнейшим факторам эффективности орошаемого земледелия относятся водообеспеченность инженерных гидромелиоративных систем и качество оросительной воды, влияющие на объемы и качество продукции растениеводства, а также качество и объемы дренажно - сбросных вод, определяющих эколого - экономические показатели агропроизводства [1-3].

При всем кажущемся многообразии водных ресурсов полуостровов Крым традиционно характеризуется низким уровнем обеспеченности собственной водой населения, промышленности и сельского хозяйства. Это связано с отсутствием крупных водотоков и водоёмов пресной воды, Питание крымских рек отличается большой годовой и сезонной изменчивостью. Как правило, пе-

ресыхающие в летний период малые реки и временные, образующиеся за счет паводков водотоки распространены по территории республики неравномерно, что свойственно и запасам подземных вод. Последние значительно различаются и по степени пригодности для использования.

Многолетняя проблема дефицита водных ресурсов была решена с подачей днепровской воды по Северо – Крымскому каналу (СКК), обеспечивающему до 85% общего объёма водопотребления полуострова, из которого, практически 80% составляло водопотребление агропроизводства. Большая часть поливной воды (порядка 60%) расходовалась на выращивание культуры риса.

В годы успешного развития мелиоративного водохозяйственного комплекса площадь орошения достигала без малого 400 тыс. га. В 2014 г. после присоединения Автономной Республики Крым к России подача воды по Северо-Крымскому каналу (СКК) была значительно ограничена, а позже полностью прекращена (рисунок 1).

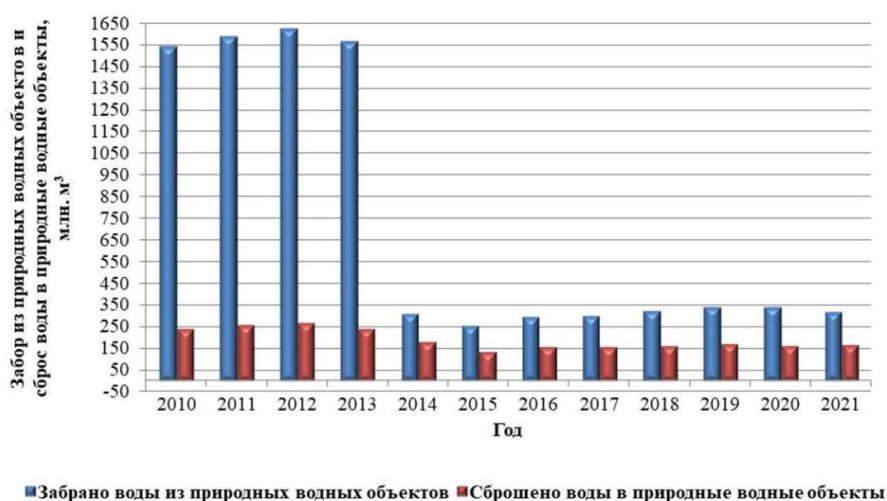


Рисунок 1. Динамика забора природной воды и сброса в природные водные объекты (Представлено по данным статистической отчетности 2ТП-водхоз)

Это привело к трансформации системы водопользования предприятиями отраслей Республики Крым (РК). Если ранее орошаемое земледелие было основным водопотребителем, то в условиях возобновившегося дефицита водных

ресурсов приоритеты сместились в пользу водообеспеченности населения, отдыхающих и туристов, а также производственных предприятий.

В работе выполнен анализ водообеспеченности орошения в настоящее время и перспективы его развития с учётом становления агропромышленного комплекса РК, соответствующего современным реалиям, требующим решения задач импортозамещения и гарантированного производства продуктов питания для населения в нужном количестве и должного качества, а также же необходимого сырья для промышленности.

Обеспеченность мелиоративного водохозяйственного комплекса РК поливной водой на перспективу до 2030 г. рассмотрена по материалам Схемы комплексного использования водных объектов (СКИОВО) крымского полуострова, базирующейся на прогнозируемых возможностях местных источников водных ресурсов территории без учёта возобновляющейся водоподачи в Крым по СКК [4]. Указанный подход обусловлен:

- отсутствием данных о возможности использования мелиоративных площадей по их прямому назначению после многолетнего простоя и о существующей потребности сельхозтоваропроизводителей в поливной воде;
- необходимостью формирования научно обоснованных решений по объемам водозабора предприятиями АПК в новых условиях водообеспеченности Республики Крым с учётом поступления днепровской воды;
- повышенными рисками реализации мероприятий, базирующихся на условиях возобновления водоподачи СКК, в свете социально- политической обстановки на Украине.

Методы и материалы

Объектом исследования являлись водообеспеченность территории Крыма и водопользование Республики Крым, предметом – водообеспеченность мелиоративного водохозяйственного комплекса полуострова. Материалом исследований служили данные статистической отчетности по водопользованию региона, результаты научно – исследовательских и опытных работ по теме публикации, а также собственных исследований автора. В качестве базовых

методов НИР применялись: системный, сравнительный и статистический анализы, аналитический и эвристический прогнозные подходы.

Результаты и обсуждение

Прекращение поступления в республику воды р. Днепр по Северо - Крымскому каналу усилило дефицит доступной для хозяйственно - бытовых нужд региона, что прежде всего крайне негативно отразилось на состоянии мелиоративного сектора экономики АПК (рисунок 2).

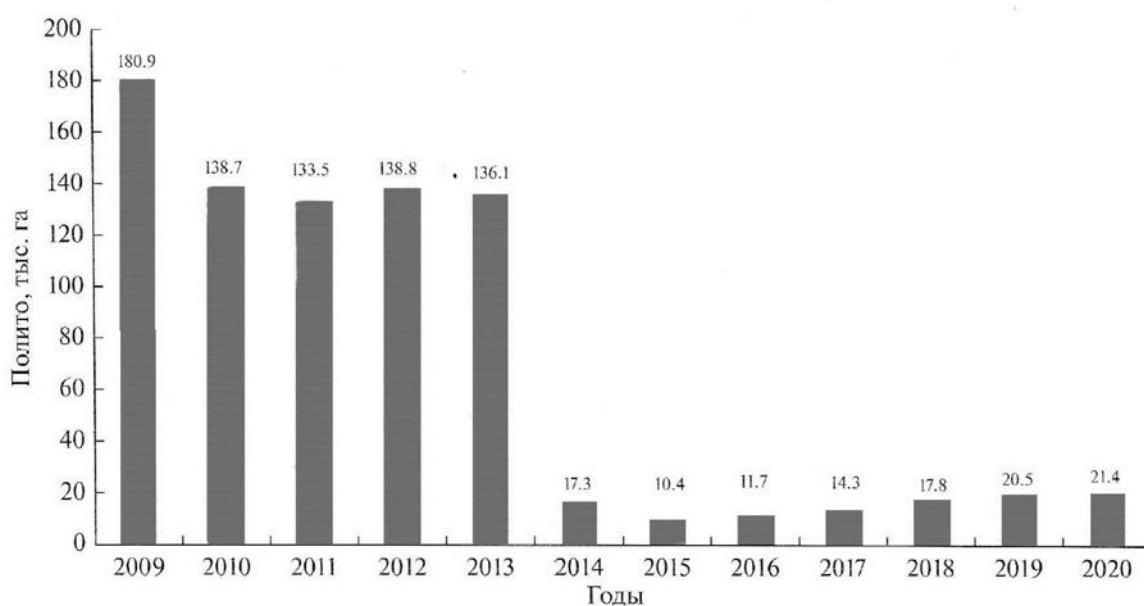


Рисунок 2. - Динамика поливных земель РК в 2009 - 2020 г.г. [5].

В настоящее время из числящейся площади орошаемых земель .в количестве 395, 4 тыс. га поливается порядка 24 тыс. га, т. е. не более 5%. Безусловно, что это связано не только с дефицитом водных ресурсов региона, но также и с неудовлетворительным техническим состоянием инженерных гидромелиоративных систем, отсутствием и/или раз укомплектованностью дождевальными машинами и насосными станциями, устаревшим оборудованием и тому подобными причинами.. Особо тяжёлая ситуация складывается на хозяйственных оросительных системах, эксплуатация которых после перехода в собственность сельхозтоваропроизводителей вследствие реформирования эконо-

мики страны в 90 годы прошлого столетия, практически, прекратилась без бюджетного финансирования.

Вместе с тем очевидно, что снижение водоподачи на систему вплоть до полного её прекращения, в свою очередь, способствуют деградации гидротехнических сооружений и сокращению площади фактически орошаемых сельскохозяйственных земель. Последние обеспечивают максимальную продуктивность системы растениеводства, а на их создание затрачены немалые объёмы материально - технических, трудовых и прочих ресурсов, а также финансовых средств [6]. Разорвать этот порочный круг проблем может повышение водообеспеченности орошения до уровня, гарантирующего функционирование инженерных гидромелиоративных систем в нормативном (проектном) режиме.

После прекращения в 2014 г. подачи воды по СКК властям муниципальных образований пришлось срочно искать новые источники воды. За 2014 – 2020 годы резко возрос забор из подземных источников с 69 до 185 млн.м³ или почти в 2,7 раза (рисунок 3).

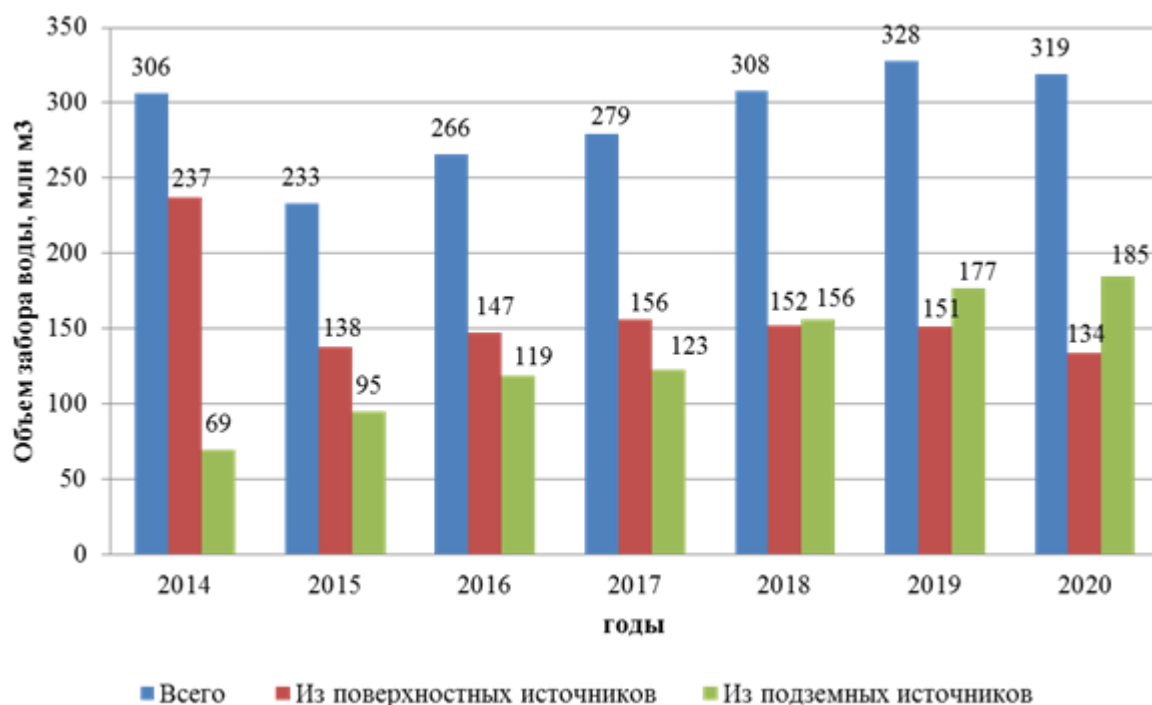


Рисунок –3. Объемы зводозабора [7]

Использование подземных вод в Крыму в последние несколько десятилетий перед присоединением к России постоянно уменьшалось, ввиду использования потенциала Северо-Крымского канала, так в начале 70-х годов 20 столетия максимальный суточный отбор достигал 950 тыс. куб. м/сут., а к 2013 году снизился до 225 тыс. куб. м/сут. и составил менее 20% от утвержденных запасов. При этом подземная вода использовалась только на хозяйственно-питьевые и промышленные нужды. Забор пресной воды из подземных источников в общем объеме водозабора пресной воды в Республике Крым составляет в настоящее время 58.1% против 41.9% объемов изъятия воды из поверхностных источников. Статистические данные об изменении запасов, динамики добычи и извлечения подземных вод за период 2015-2021 гг. приведены на рисунке 4.

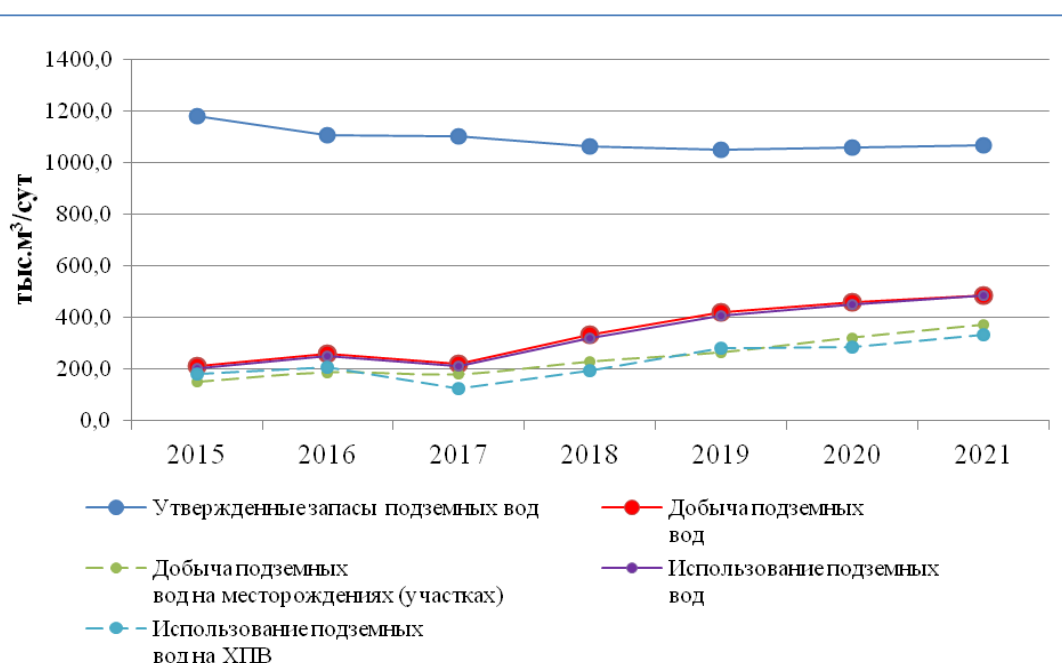


Рисунок 4 - Изменение запасов, добычи и использования подземных вод на территории Республики Крым [8]

Динамика забора морской воды в РК характеризуется данными рисунка 5.. Основные потребители: ГО Керчь. Компания КрымТЭЦ, курорты городов Саки, Ялты, Феодосии [9].



■ Республика Крым ■ г. Севастополь

Рисунок 5. Динамика забора морской воды в Республике Крым в период 2014-2020г.г.

Использование водных ресурсов в административных образованиях Крыма обусловлено их наличием, количеством потребителей, степенью благоустройства населенных пунктов, развития промышленности и сельского хозяйства, численностью санаторно-курортных учреждений и баз отдыха. Показатели использования воды в базовых секторах экономики республики представлены в таблице 1 [4].

Таблица 1. - Водопользование в водоемких секторах экономики РК за 2015г. [4]

	Водозабор		Водопотребление				
			Всего	в том числе на нужды:			
	Всего	из подземных источников		Питьевые и хозяйственные	Производственные	Орошения	С\х водоснабжения
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	12,90	2,66	12,67	0,18	1,47	10,48	0,52
Обрабатывающие производства	12,71	5,58	14,00	2,05	10,41	1,50	0,00
Производство и	202,66	64,89	181,83	83,57	86,16	0,18	0,00

распределение электроэнергии, газа и воды							
Сбор, очистка распредел. воды	180,14	64,64	157,63	83,38	62,31	0,16	0,00

Сложившаяся интенсивность антропогенной нагрузки на водоисточники в условиях дефицита водных ресурсов не благоприятно влияет и на экологическую ситуацию водных объектов, например из-за невозможности реализовать экологические попуски на водохранилищах в маловодные периоды.

В то же время чрезвычайно высоки потери воды при её транспортировке, достигающий 30% в РК, при 21% по Южному Федеральному округу (ЮФО) и 12% - по России, в целом [10].

В общем объёме сточных вод направляемых в поверхностные водоемы и водотоки доля загрязненных вод составляет чуть менее 86 % [10]. Такой сток, по большей мере, формируется сбросом неочищенных сточных вод предприятиями коммунального хозяйства. Для сравнения: указанный показатель в ЮФО - 24%, а в Российской Федерации - 23.4%.

В условиях систематического дефицита водных ресурсов в республике недостаточно развито оборотное и повторно - последовательное водопользование, гарантирующее значимую экономию пресной воды для производства. Если в Российской Федерации объем такого водопользования составляет порядка 260 % забора воды, в ЮФО - 120% , то в Республике Крым его доля не превышает 60% [10].

Следовательно, создание системы рационального водопользования, предусматривающего комплекс мероприятий по эффективному социально - эколого - экономическому использованию всех имеющихся источников водных ресурсов территории (поверхностных, подземных, морских и пр.), для Республики Крым актуально, как никогда ранее. Опыт Израиля и Сингапура, удельная водообеспеченность которых пресной водой даже ниже, чем Крыма, свидетельствует о возможности решения проблемы водной безопасности тер-

ритории за счет использования только собственных водоисточников. Успешности результата способствовали: организация эффективного водопользования путём введения режима жёсткого водосбережения и создание системы интегрированного управления водными ресурсами [5,11,12].

В соответствии с Водным кодексом РФ нормативно - методическим документом, определяющим использование водных ресурсов территории, является «Схема комплексного использования и охраны водных ресурсов». Проект Схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов Республики Крым, разработан ООО «ВЕД» (г. Москва) с прогнозными показателями до 2030 г. Он базируется на информации о водных объектах территории и данных состоянию на 01.01. 2016 г. о потребности в воде населения, промышленности, сельского хозяйства, объектов рекреации и т. п. сведениях. Документ откорректирован разработчиком согласно произошедшим изменениям планов водопотребления и водопользования на начало марта 2022 г., но до настоящего времени проект не утверждён.

В проекте СКИОВО представлены водохозяйственные балансы территории Крыма, выполненные для среднего (50 % вероятности), средне маловодного (25 % вероятности) и маловодного (5 % вероятности) года в соответствии с нормативно методической документацией, утвержденной Министерством природных ресурсов Российской Федерации [13].

Изменения численности постоянного населения республики и числа туристов на перспективу до 2030г. в проекте схемы приняты согласно данным документа [14]. Запасы подземных вод учтены по данным Территориального фонда геологической информации республики. Потребность воды на орошение в перспективе до 2030 г. установлена по расчётным данным Госкомводхоза Республики Крым, полученным в соответствии с заявленной необходимостью производства объемов сельскохозяйственной продукции Министерством сельского хозяйства Р К (таблица 2).

Таблица 2. Потребность воды на орошение сельскохозяйственных культур в разрезе регионов Республики Крым [4]

№	Наименование района	Объем водопо- на орошение млн куб. м	Физ. пло- щадь, тыс. га	Оросительная норма, куб. м/га
1	Бахчисарайский	2,9	3,7	790
2	Белогорский	1,0	1,6	617
3	Джанкойский	29,8	35,8	833
4	Кировский	2,7	2,8	973
5	Красногвардейский	58,0	17,1	3384
6	Красноперскопский	12,5	7,3	1702
7	Ленинский	0,7	1,3	552
8	Нижегорский	18,1	6,2	2901
9	Первомайский	26,7	10,3	2584
10	Раздольненский	23,1	9,2	2501
11	Саксксий	26,0	14,2	1832
12	Симферопольский	8,3	6,8	1218
13	Советский	3,0	2,5	1195
14	Черноморский	0,6	0,8	781
15	г. Алушта	1,6	1,4	1113
16	г. Судак	0,6	0,8	737
17	г. Ялта	0,3	0,3	1141
	Итого	215,9	122,2	1767

Приходные статьи баланса каждого отдельно взятого водохозяйствен-
ного участка (ВХУ) включают объемы возможного водозабора: :

- из водотоков;
- подземных водных объектов;
- водоемов;
- а также стока, поступающего с территорий других ВХУ.

Расходные составляющие баланса ВХУ определяют объемы:

- передачи стока за пределы ВХУ и в ГФЗ Севастополь;
- суммарного водопотребления и водопользования населения, предприя-
тий промышленности, коммунального и сельского хозяйства и др. объектами, .

Результаты расчета водохозяйственного баланса Республики Крым для маловодного года в современный период и на перспективу (2030 г.) (рисунок 6) наглядно свидетельствуют, что мероприятия многофункциональной трансформации хозяйственного комплекса Крыма не ликвидируют дефицит водных ресурсов даже в перспективе.

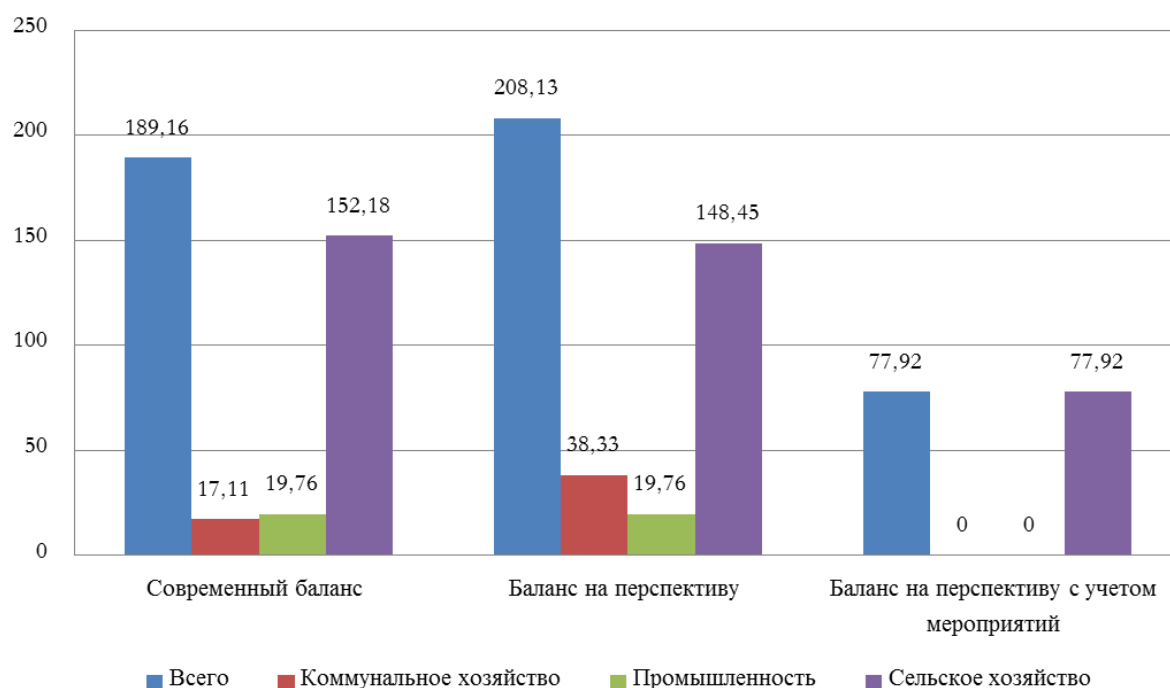


Рисунок 6. Дефицит воды в секторах экономики Республики Крым в маловодный год (5 % вероятности) в современный период и на перспективу (2030 г.), млн куб. м/год

В процессе обсуждения проекта СКИОВО научной общественностью отмечаются следующие недостатки, оказавшие влияние на значения установленных целевых показателей [5,12]:

- трудности анализа и оценки антропогенной нагрузки на водные объекты, связанные с использованием разных подходов представления информации: сформированной то по водохозяйственным участкам, то по административно-территориальным единицам;
- недостаточное внимание к выявлению причин развития неблагоприятных экологических процессов;

- не полный перечень организаций – участников действующей сети государственного мониторинга экологического состояния поверхностных вод;

-недостаточное обоснование мероприятий по сокращению и ликвидации дефицита водных ресурсов.полуострова Крым.

В настоящее время в качестве эффективной альтернативы дорогостоящим инновационным и/или нетрадиционным, а также не популярным мероприятиям повышения обеспеченности полуострова пресной водой (переброска стока р. Кубани, строительство опреснительных комплексов морской воды в г.г. Ялта и Симферополь, поиски пресной воды подо дном Азовского моря, кондиционирование водяных паров из воздуха и тому подобные крупномасштабные проекты) рассматриваются подходы рационального водопользования и водосбережение, уже апробированные и подтвердившие свою актуальность [5,7 12].

По экспертным оценкам агропроизводство может сократить водопотребление на 10—50%, промышленность — на 40—90%, а города — до 30% без негативных последствий для экономики производства и качества жизни населения на основе инновационных технологий и методов, которые применяются и доступны сегодня, [15- 18].

Стабилизация системы водообеспечения орошения Республики Крым потребует реконструкции, восстановления и модернизации инженерных гидромелиоративных систем, ориентированных на реализацию рационального водопользования и водосбережение, независимо от новых возможностей в связи с возобновлением подачи воды по Северо - Крымскому каналу. При этом потребуются проведение широкомасштабных научно-исследовательских, проектных и строительных работ, по обеспечению безопасного функционирования и безаварийной работы объектов мелиоративного водохозяйственного комплекса.

Выводы

Изучение и анализ водообеспеченности мелиоративного водохозяйственного комплекса РК выявили необходимость увеличения водоподачи на

орошение. Существенное, достигающее до 95%, сокращение используемых по прямому назначению орошаемых земель ограничивает возможности агропроизводства республики в решении задач продовольственной безопасности и импортозамещения.

Решение проблемы водной безопасности орошения региона должно базироваться на создании эффективных систем рационального водопользования и водосбережения, включая мероприятия повышения технического уровня и технического состояния объектов мелиорации.

Успешному становлению и развитию рационального водопользования и водосбережения в орошаемом земледелии будет способствовать научное обоснование и сопровождение всесторонних мероприятий по ликвидации дефицита водных ресурсов Крыма.

Литература

1. Кирейчева, Л. В. Роль мелиорации земель в решении проблемы продовольственной безопасности России / Л. В. Кирейчева, И. Ф. Юрченко // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2015. – № 2. – С. 13-15. – EDN TQNGWX.
2. Юрченко, И. Ф. О критериях и методах контроля безопасности гидротехнических сооружений мелиоративного водохозяйственного комплекса / И. Ф. Юрченко, А. К. Носов // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия: Сборник научных трудов. – 2014. – № 53. – С. 158-165. – EDN SYPFBL.
3. Обоснование эффективности планирования технологических процессов водопользования и оперативное управление водораспределением на базе использования метода Монте-Карло / В. И. Ольгаренко, И. Ф. Юрченко, И. В. Ольгаренко [и др.] // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2018. – № 1(29). – С. 49-65. – EDN YOTSJT.
4. Проект «Схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов Крыма» (СКИОВО) [Электронный ресурс] / ООО «ВЕД». – М., 2017. – Режим доступа: <http://gkvod.rk.gov.ru/rus/info.php?id=66185>

5. Волкова Н. Е., Иванютин Н. М., Тарасенко В. С., Паштецкий В. С., Подвалова С. В. Рациональное водопользование в Республике Крым: значение, ограничения, подходы к достижению // Водные ресурсы. 2022. Том 49. №4. С. 372-381.

6. Кирейчева, Л. В. Структура сельскохозяйственных мелиораций в мелиоративном кадастре / Л. В. Кирейчева, Л. М. Рекс, И. Ф. Юрченко // Гидротехника и мелиорация. – 1987. – № 5. – С. 6-8. – EDN YHLAEX.

7. Демин А.П., Зайцева А.В., Харламов М.А. Водопотребление и водоотведение в муниципальных образованиях Республики Крым и г. Севастополь: современное состояние и проблемы // Вод. ресурсы. 2022. № 4. С. 397-408.

8. Доклад о состоянии и охране окружающей среды на территории Республики Крым в 2022 . г. Симферополь

9. Тарасенко В.С., Васенко В.И. О сохранении бальнеологических ресурсов и перспективах развития города курорта Саки // Человек—природа—общество: теория и практика безопасности жизнедеятельности, экологии и валеологии. 2019. №5(12). С. 95-100.

10. Федеральная служба государственной статистики (Росстат) <https://rosstat.gov.ru/>.

11. Сейтумеров Э. Э. Вопросы усовершенствования водохозяйственного комплекса Республики Крым в условиях дефицита водных ресурсов // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2018. № 1(69). С. 99-104;

12. Данилов-Данильян В. И., Козлова М. А., Полянин В. О., Чеснокова И. В. Научное обеспечение водной безопасности Крыма: проблемы и решения // Водные ресурсы. 2022. Том 49. №4. С. 363-371.

13. Методика расчета водохозяйственных балансов водных объектов». Утвержденной Приказом МПР России от 30.11.2007 г. № 314,

14. Единая схема водоснабжения и водоотведения Республики Крым, утверждена постановлением Совета министров Республики Крым от 26 декабря 2017 года №714)

15. Николенко И. В., Копачевский А. М., Каримов Э. А. Анализ наполнения водохранилищ естественного стока для обоснования путей решения проблем обеспечения водной безопасности Республики Крым и города Севастополя //

Водные ресурсы. 2022. Том 49. №4. С. 407-422.

16. Postel S. Replenish. The Virtuous Cycle of Water and Prosperity. N.Y.: Island Press, 2017. 339 p.; Postel S. The last oasis. Facing water scarcity. London: Earthscan Publications Ltd., Worldwatch Institute. 1992. 226 p.

17, Юрченко, И. Ф. Совершенствование оперативного управления водораспределением на межхозяйственных оросительных системах / И. Ф. Юрченко, В. В. Трунин // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия: Сборник научных трудов. – 2014. – № 53. – С. 166-170. – EDN SYPFBV.

18. Юрченко, И. Ф. Компьютерная технология поддержки решения как фактор реформирования системы эксплуатации в мелиорации России / И. Ф. Юрченко // Природообустройство. 2000. – № 1. – С. 34-40. – EDN KBDTVP.

Referenses

1. Kireicheva, L. V. Rol' melioratsii zemel' v reshenii problemy prodovol'stvennoi bezopasnosti Rossii / L. V. Kireicheva, I. F. Yurchenko // Vestnik rossiiskoi sel'skokhozyaistvennoi nauki. – 2015. – № 2. – S. 13-15. – EDN TQNGWX.

2. Yurchenko, I. F. O kriteriyakh i metodakh kontrolya bezopasnosti gidrotekhnicheskikh sooruzhenii meliorativnogo vodokhozyaistvennogo kompleksa / I. F. Yurchenko, A. K. Nosov // Puti povysheniya ehffektivnosti oroshaemogo zemledeliya: Sbornik nauchnykh trudov. – 2014. – № 53. – S. 158-165. – EDN SYPFBL.

3. Obosnovanie ehffektivnosti planirovaniya tekhnologicheskikh protsessov vodopol'zovaniya i operativnoe upravlenie vodoraspredeleniem na baze ispol'zovaniya metoda Monte-Karlo / V. I. Ol'garenko, I. F. Yurchenko, I. V. Ol'garenko [i dr.] // Nauchnyi zhurnal Rossiiskogo NII problem melioratsii. – 2018. – № 1(29). – S. 49-65. – EDN YOTSJT.

4. Proekt «Skhemy kompleksnogo ispol'zovaniya i okhrany vodnykh resursov KrymA» (SKIOVO) [Elektronnyi resurs] / OOO «VED». – M., 2017. – Rezhim dostupa: <http://gkvod.rk.gov.ru/rus/info.php?id=66185>
5. Volkova N. E., Ivanyutin N. M., Tarasenko V. S., Pashtetskii V. S., Podovalova S. V. Ratsional'noe vodopol'zovanie v Respublike Krym: znachenie, ogranicheniya, podkhody k dostizheniyu // Vodnye resursy. 2022. Tom 49. №4. S. 372-381.
6. Kireicheva, L. V. Struktura sel'skokhozyaistvennykh melioratsii v meliorativnom kadastrе / L. V. Kireicheva, L. M. Reks, I. F. Yurchenko // Gidrotehnika i melioratsiya. – 1987. – № 5. – S. 6-8. – EDN YHLAEX.
7. Demin A.P., Zaitseva A.V., Kharlamov M.A. Vodopotreblenie i vodootvedenie v munitsipal'nykh obrazovaniyakh Respubliki Krym i g. Sevastopol': sovremennoe sostoyanie i problemy // Vod. resursy. 2022. № 4. S. 397-408.
8. Doklad o sostoyanii i okhrane okruzhayushchei sredy na territorii Respubliki Krym v 2022 . g. Simferopol'
9. Tarasenko V.S., Vasenko V.I. O sokhranении bal'neologicheskikh resursov i perspektivakh razvitiya goroda kurorta Saki // Chelovek — priroda-obshchestvo: teoriya i praktika bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti, ehkologii i valeologii. 2019. №5(12). S. 95-100.
10. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoi statistiki (Rosstat) <https://rosstat.gov.ru/>.
11. Seitumerov E.H. E.H. Voprosy usovershenstvovaniya vodokhozyaistvennogo kompleksa Respubliki Krym v usloviyakh defitsita vodnykh resursov // Puti povysheniya ehffektivnosti oroshaemogo zemledeliya. 2018. № 1(69). S. 99-104;
12. Danilov-Danil'yan V. I., Kozlova M. A., Polyanin V. O., Chesnokova I. V. Nauchnoe obespechenie vodnoi bezopasnosti Kryma: problemy i resheniya // Vodnye resursy. 2022. Tom 49. №4. S. 363-371.
13. Metodika rascheta vodokhozyaistvennykh balansov vodnykh ob"ektov». Uтвержденной Приказом МРР России от 30.11.2007 г. № 314,

14. Edinaya skhema vodosnabzheniya i vodootvedeniya Respubliki Krym, utverzhdena postanovleniem Soveta ministrov Respubliki Krym ot 26 dekabrya 2017 goda №714)

15. Nikolenko I. V., Kopachevskii A. M., Karimov E. H. A. Analiz napolneniya vodokhranilishch estestvennogo stoka dlya obosnovaniya putei resheniya problem obespecheniya vodnoi bezopasnosti Respubliki Krym i goroda Sevastopolya //

Vodnye resursy. 2022. Tom 49. №4. S. 407-422.

16. Postel S. Replenish. The Virtuous Cycle of Water and Prosperity. N.Y.: Island Press, 2017. 339 p.; Postel S. The last oasis. Facing water scarcity. London: Earthscan Publications Ltd., Worldwatch Institute. 1992. 226 p.

17, Yurchenko, I. F. Sovershenstvovanie operativnogo upravleniya vodoraspredeleniem na mezhkhozyaistvennykh orositel'nykh sistemakh / I. F. Yurchenko, V. V. Trunin // Puti povysheniya ehffektivnosti oroshaemogo zemledeliya: Sbornik nauchnykh trudov. – 2014. – № 53. – S. 166-170. – EDN SYPFBV.

18. Yurchenko, I. F. Komp'yuternaya tekhnologiya podderzhki resheniya kak faktor reformirovaniya sistemy ehkspluatatsii v melioratsii Rossii / I. F. Yurchenko // Prirodoobustroistvo. 2000. – № 1. – S. 34-40. – EDN KBDTVP.

© Юрченко И.Ф., 2022. *International agricultural journal*, 2022, №6, 1334-1352

Для цитирования: Юрченко И.Ф. Водобеспеченность орошения Республики Крым // *International agricultural journal*. 2022. №6, 1334-1352.