

## Раздел 4. Экологическая безопасность

УДК 556.53:631

### ОСОБЕННОСТИ СХЕМ АККУМУЛЯЦИИ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ДОБРОВСКОГО СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ

Ветрова<sup>1</sup> Н.М., Иваненко<sup>2</sup> Т.А., Марунчак<sup>3</sup> Д. Ю.

Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского.  
Институт «Академия строительства и архитектуры»  
295493, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Киевская, 181  
E-mail: <sup>1</sup>хаос.ветрова.03@mail.ru; <sup>2</sup>sapronovat@mail.ru

**Аннотация.** В данной работе проведен анализ существующего состояния водоснабжения, водоотведения, а также увеличивающегося количества населения Добровского сельского поселения. Данная проблема является весьма актуальной, так как стремительный рост населения, развитие промышленного сектора, расширение пахотных земель и ведение приусадебного хозяйства на данной территории вынуждает увеличивать потребность в водных ресурсах, которых, с каждым годом, все чаще не хватает для обеспечения местной промышленности, сельского хозяйства, а также комфортной жизни местного населения. Было проанализировано увеличивающееся количество жителей в каждом населенном пункте Добровского сельского поселения, геологические особенности данной территории и определены возможные водные источники. В связи с чем, были сделаны выводы о необходимости процессов аккумуляции водных ресурсов для водоснабжения населения Добровского сельского поселения, так как без этого аспекта невозможно полноценное планомерное развитие данной территории и освоение новых близлежащих земель.

**Предмет исследования:** обоснование возможности и необходимости инженерных решений по аккумуляции водных ресурсов для водоснабжения населения Добровского сельского поселения, которое расположено в средней части Крыма в пределах предгорного климатического района, который характеризуется теплым, но относительно сухим климатом.

**Материалы и методы:** в основу выполнения представленного исследования положены традиционные методы: анализ, систематизация, обобщение опубликованных и фондовых материалов, картографическое и математические моделирование, системный анализ, картографические и компьютерные технологии.

**Результаты:** исходя из фактических и прогнозируемых объемов водоснабжения, а также из ожидаемых темпов строительства водоочистных сооружений, можно сделать вывод, что необходима дополнительная аккумуляция водных ресурсов для обеспечения населения Добровского сельского поселения. Этого можно добиться путем строительства дополнительных гидротехнических сооружений вблизи Аянского источника для аккумуляции паводковых вод.

**Выводы:** численность местного населения и гостей территории со временем будет возрастать, вместе с тем, жилищный фонд, агропромышленный комплекс и производственный потенциал будут претерпевать значительное наращивание темпов развития. Решение проблемы рационального водопользования имеющихся водных ресурсов для обеспечения водой населения и всех отраслей экономики является одной из важнейших задач современного общества. Учитывая одну из самых маловодных обеспеченностей в стране, и особенность распределения речного стока и подземных вод, профильным специалистам необходимо решать множество разнообразных задач по обеспечению водными ресурсами население и множество отраслей экономики. В нынешних реалиях особенно актуальной становится задача усовершенствования управления водными ресурсами речного бассейна, путем аккумуляции паводковых вод и эксплуатации водохозяйственных объектов, обеспечивающих подачу воды в населенные пункты Добровского сельского поселения и на прилегающие территории.

**Ключевые слова:** водоснабжение, водоотведение, рост населения, увеличение потребления водных ресурсов, аккумуляция вод, водные источники, водохранилища, реки.

## ВВЕДЕНИЕ

Крымский полуостров во все времена испытывал дефицит водных ресурсов, необходимых для бытового и промышленного использования населением, поскольку, достаточное водообеспечение необходимо для полноценного функционирования всех отраслей, которые обеспечивают комфортную жизнь современного общества. Однако, стремительный рост населения, развитие промышленного сектора, расширение пахотных земель и ведение приусадебного

хозяйства вынуждает увеличивать потребность в водных ресурсах на новых осваиваемых территориях.

На территории Крыма насчитывается 1657 водотоков: рек, ручьёв и балок общей длиной 5996 км со среднемноголетним стоком 0,58 км<sup>3</sup>. Также в Крыму расположены около 300 озёр и 1900 оросительных прудов (рис. 1). Основными Крымскими реками являются: Салгир, Кача, Альма, Бельбек, Индол, Биюк-Карасу, Чёрная, Бурульча. Самой длинной является река Салгир (220 км), самой полноводной — река Бельбек (расход воды — 1,5 м<sup>3</sup>/с). Всего на территории Крыма формируется

около миллиарда кубометров воды в год, однако этого недостаточно, поэтому за многие годы была создана целая сеть водохранилищ, ключевыми из которых, для питьевого водоснабжения Крыма, являются девять: Аянское, Изобильненское, Ленинское, Львовское, Партизанское, Симферопольское, Станционное, Феодосийское, Фронтное и скважины, расположенные преимущественно в северо-западной и центральной частях полуострова (рис. 2) [1, 2].

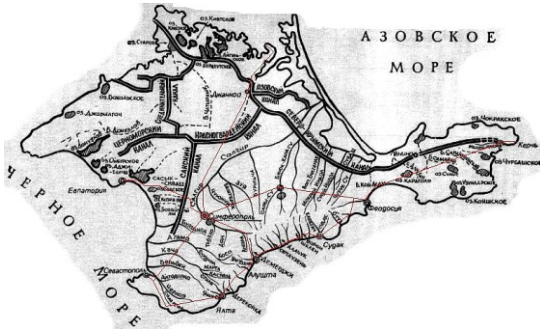


Рис. 1. Гидрографическая сеть Крыма [3]  
Fig. 1. Crimean Hydrographic Network [3]



Рис. 2. Карта-схема водохранилищ Республики Крым [4]  
Fig. 2. Map of reservoirs of the Crimean Republic [4]

Добровское сельское поселение Республики Крым снабжается водными ресурсами по системе центрального водоснабжения от Аянского водохранилища и скважин, пробуренных преимущественно в частном секторе. Но если учесть высокие темпы роста населения, увеличивающееся количество различных предприятий и большие объемы строительства нового жилого фонда, этих водных источников становится недостаточно. Поэтому, для устойчивого функционирования указанной территории Крыма необходима разработка новой концепции управления водными ресурсами, что требует обоснования.

### АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИЙ

Исследованию состояния поверхностных водных объектов Крыма с рассмотрением вопросов рационального использования водных ресурсов, соблюдению их качества и поддержанию

необходимого объема стока посвящены работы многих отечественных авторов Захарова Р.Ю., Тимченко З.В. и др. по результатам которых были изданы аналитические отчеты и публикации [5-8].

Тем не менее, многие вопросы, связанные с аккумуляцией водных ресурсов для водоснабжения сельских населенных пунктов, особенностями внедрения водоохраных мероприятий для защиты водных объектов и улучшения качества водных ресурсов, являются малоизученными и актуальными.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В основу выполнения представленного исследования положены традиционные методы: анализ, систематизация, обобщение опубликованных и фондовых материалов, картографическое и математические моделирование, системный анализ, картографические и компьютерные технологии.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ АНАЛИЗ

Добровское сельское поселение расположено в долине реки Салгир в её верхнем течении, в пределах Внешней гряды Крымских гор. Оно граничит на северо-западе с землями городского округа Симферополь, на юго-западе с Перовским сельским поселением, на юге с Бахчисарайским районом, на востоке — с городским округом Алушта, на севере с землями Белогорского района и Трудовского сельского поселения. Площадь сельского поселения равна 306,29 км<sup>2</sup> [9]. Численность населения составляет 22 тыс. 735 человек (2021 г.) [10].

В состав Добровского сельского поселения входят 12 сёл, такие как: Доброе, Андрусово, Заречное, Краснолесье, Лозовое, Мраморное, Перевальное, Петропавловка, Пионерское, Привольное, Ферсманово, Чайковское. (табл. 1).

Таблица 1. Населенные пункты и количество населения, входящие в Добровское сельское поселение [10]  
Table 1. Population and inhabitants in the rural settlement Dobroe [10]

№	Населённый пункт	Тип населённого пункта	Население, чел.
1	Доброе	село, центр	↗3848
2	Андрусово	село	↗886
3	Заречное	село	↘2022
4	Краснолесье	село	↘1061
5	Лозовое	село	↗1889
6	Мраморное	село	↗158
7	Перевальное	село	↗4980
8	Петропавловка	село	↔91

№	Населённый пункт	Тип населённого пункта	Население, чел.
9	Пионерское	село	↗6224
10	Привольное	село	↘13
11	Ферманово	село	↘155
12	Чайковское	село	↗110

Хозяйственно освоенная часть Добровского сельского поселения расположена на холмистой равнине, охватывающей северные и западные предгорья, в пределах предгорного климатического района, который характеризуется теплым, но относительно сухим климатом. Он является переходным от степного к горному. Средняя годовая температура воздуха данной местности равна около +10°C [11].

Местность, на которой расположено Добровское сельское поселение имеет сложную геологию. В настоящее время в процессе поверхностных маршрутных исследований и наблюдений в полости установлено наличие двух нарушений, определяющих морфологию и направление подземных ходов на участках пересечения ими полости. Сама полость вытянута вдоль меридианального разлома, проходящего вдоль всего западного борта Чатыр-дага. Этот сброс севернее уходит под нижнемеловые отложения и достигает Аянского источника, вытекающего из Аянской пещеры [12]. Модели строения Чатыр-дагского массива в разрезе представлены на рисунке 3.

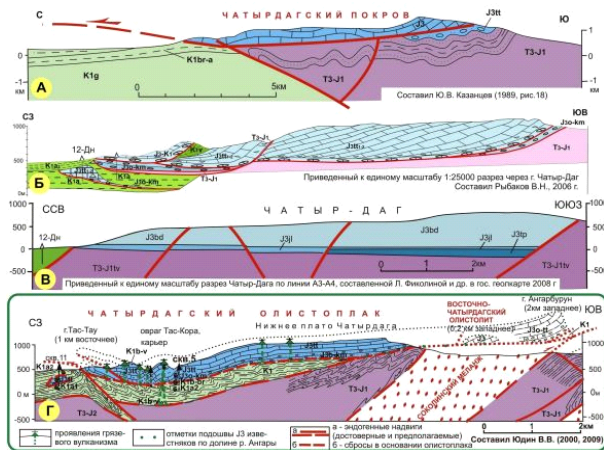


Рис. 3. Модели строения Чатыр-дагского массива в разрезе [12]

Fig. 3. Chatur-Dag Array Building Models in Section

На склонах Чатыр-Дага всего зарождается 82 водных источника, самый крупный из которых - Аянский, выбивающийся мощным ключом у подножия северного склона горного массива. Аянская пещера - уходит вглубь на 560 метров и состоит из пяти параллельных галерей, которые в сильные паводки почти полностью затопляются водой мощным карстовым источником. Именно отсюда начинается главный источник питания Аянского водохранилища - река Аян.

Аянское водохранилище - это водоём естественного стока у села Заречное Симферопольского района на северном склоне Чатыр-Дага - главной гряды Крымских гор. Технические характеристики гидротехнических сооружений Аянского водохранилища представлены в таблице 2.

Таблица 2. Технические характеристики гидротехнических сооружений Аянского водохранилища  
Table 2. Technical characteristics of the hydrotechnical structures of the Ayansky reservoir

№	Характеристика	Параметры
1	2	3
1. Водоподпорные и водонапорные сооружения		
1.1	Тип сооружения	Плотина водохранилища средненапорная
1.2	Наименование сооружения	Грунтовая плотина
1.3	Грунты основания	В основании плотины залегают галечно-щебенистые и гравийно-дресвяные отложения. Мощность колеблется в пределах от 6 м до 7,5 м.
1.4	Грунты тела плотины	Ядро плотины выполнено из аптских глин, боковые призмы из галечно-щебенистого и гравийно-дресвяного грунта с суглинистым заполнителем (20-40%)
1.5	Отметка гребня плотины, м	409,00
1.6	Максимальная высота, м	26,0
1.7	Длина по гребню, м	463,0
1.8	Ширина по гребню, м	8,0
1.9	Ширина по подошве, м	Переменная
1.10	Ширина берм, м	2,0
1.11	Заложение откосов: верхового: низового:	1:3,0 1:2,0; 1:2,5; 1:3,0
1.12	Тип крепления откосов: -Верхового -Низового	Монолитный бетон Посев многолетних трав по слою растительного грунта
1.13	Максимальный расчетный напор, м	24,40
1.14	Противофильтрационные и дренажные устройства	Зуб из глинобетона средней глубиной 1,75 м; глиняная стена; обратный фильтр из песка, гравия и камня у подошвы низового откоса и трубчатый

№	Характеристика	Параметры
1	2	3
		дренаж из труб d=70мм
2. Водосбросные и водопропускные ГТС		
2.1	Тип сооружения	открытый водосброс
2.2	Наименование сооружения	водосброс открытого типа
2.3	Расположение в узле сооружений	вне тела плотины по правому борту
2.4	Отметка порога водосброса, м	407,00
2.5	Суммарная ширина пролетов для пропуска воды, шт.	9,0
2.6	Длина водосливной части, м	30,00
2.7	Количество пролетов для пропуска воды, шт.	1
2.8	Максимальный проектный расход при пропуске паводка, м <sup>3</sup> /с	34,0
3. Водозаборные ГТС		
3.1	Тип сооружения	донный водовыпуск шахтного типа
3.2	Наименование сооружения	донный трубчатый водовыпуск
3.3	Условия забора воды	бесплотинный водозабор
3.4	Назначение забора воды	питьевое водоснабжение, опорожнение водохранилища
3.5	Тип затворов	затворы управления
3.6	Максимальный проектный расход, м <sup>3</sup> /с	1,3
3.7	Размер на свету сечения, м	0,6
3.8	Отметка порога входного оголовка, м	388,00
3.9	Количество ниток водоводов, шт.	2
3.10	Количество основных затворов, шт.	2

На территории Добровского сельского поселения действует по большей части централизованная система водоснабжения. Она обеспечивает: хозяйственно-питьевое водопотребление в жилых и общественных зданиях; нужды коммунально-бытовых предприятий; хозяйственно - питьевое водопотребление на предприятиях; производственные нужды промышленных и сельскохозяйственных предприятий. Для потребителей данных категорий требуется вода питьевого качества, а также расход воды на тушение пожаров. Централизованная система водоснабжения развита в с. Лозовое, с. Заречное, с. Ферманово, с. Андрусово, с. Пионерское, с. Доброе, с. Перевальное, с. Краснолесье. В с. Привольное, с. Чайковское, с. Петропавловка и с. Мраморное хозяйственно-питьевое водоснабжение обеспечивается

посредством индивидуальных скважин. В селах Лозовое, Заречное, Доброе, Пионерское, Ферманово и Андрусово централизованное водоснабжение осуществляется посредством подключения к водоводу диаметром 600 мм, проходящему от Аянского водохранилища в городской округ Симферополь. Водовод состоит на балансе ГУП РК «Вода Крыма». В летний период отмечается нехватка воды, в частности в с. Перевальное в летний период ввиду недостаточного поступления воды в источник, подача воды осуществляется по графику.

**Таблица 3.** Годовой баланс подачи и реализации воды по группам абонентов на базовый период и расчетный срок до 2030 года [13]

**Table 3.** Annual balance of water supply and sales by subscriber groups for the base period and calculation period until 2030 [13]

Сельские поселения	Фактическое значение, 2019 г., тыс. м <sup>3</sup> /год		Ожидаемое значение, 2030 г., тыс. м <sup>3</sup> /год				
	Годовая подача	Реализация		Годовая подача	Реализация		
		население	прочие потребители		население	полив	прочие потребители
Добровское	636	260,5	35	2516	1596	246	171

При аккумуляции дополнительных водных ресурсов и подачи их потребителям, необходимо решить вопрос с водоотведением, так как оно должно быть готово к принятию возрастающих нагрузок на всю систему. Отведение хозяйственно-бытовых стоков на территории Добровского сельского поселения осуществляется как централизованно, так и децентрализованно. К централизованной системе водоотведения частично подключена застройка, расположенная в с. Перевальное, с. Краснолесье, с. Доброе, с. Пионерское. При этом основная часть сетей водоотведения находится в аварийном либо предаварийном состоянии. Остальные населенные пункты Добровского сельского поселения не канализованы. Жители пользуются надворными уборными с выгребными ямами. В последние годы в местах с низким уровнем грунтовых вод устраиваются двухсекционные фильтрационные септики. Вывоз нечистот из выгребных ям и септиков производится по персональным заявкам граждан ассенизационными машинами на канализационные очистные сооружения.

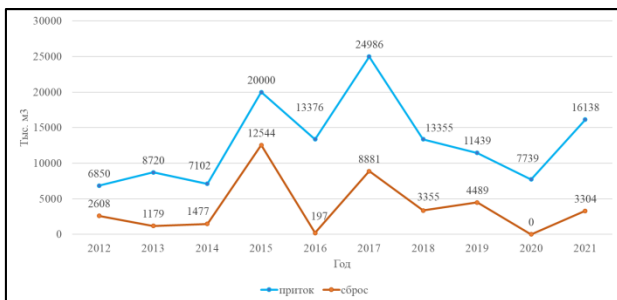
По планам на 2030 год охват населения услугами водоотведения по Симферопольскому району должен составить 96.8% [13].

**Таблица 4.** Существующий и прогнозный баланс по системе водоотведения и прогноз объема сточных вод до 2030 года [13]

**Table 4.** Existing and projected balance on water system and sewage volume forecast to 2030 [13]

Сельские поселения	Фактическое значение, 2019 г., тыс. куб. м/год		Ожидаемое значение, 2030 г., тыс. куб. м/год	
	Население	Прочие потребители	Население	Прочие потребители
	жилые здания	объекты общественного-делового назначения, промышленные объекты	жилые здания	объекты общественного-делового назначения, промышленные объекты
Добровское	137,43	100,80	1561,38	167,92

На основании анализа фактических данных притока и сброса воды (рис. 4) из Аянского водохранилища, можно сделать вывод, что возможна дополнительная аккумуляция водных ресурсов.



**Рис. 4.** График притока и сброса воды в Аяское водохранилище

**Fig. 4.** Flow and discharge chart of water to the reservoir Ayanskoye

Исходя из фактических и прогнозируемых объемов водоснабжения, а также из ожидаемых темпов строительства водоочистных сооружений, можно сделать вывод, что необходима дополнительная аккумуляция водных ресурсов для обеспечения населения Добровского сельского поселения. Этого можно добиться путем строительства дополнительных гидротехнических сооружений вблизи Аянского источника для аккумуляции паводковых вод.

### ВЫВОДЫ

Численность местного населения и гостей территории со временем будет возрастать, вместе с тем, жилищный фонд, агропромышленный комплекс и производственный потенциал будут

претерпевать значительное наращивание темпов развития. Решение проблемы рационального водопользования имеющихся водных ресурсов для обеспечения водой населения и всех отраслей экономики является одной из важнейших задач современного общества. Решение проблемы рационального водопользования имеющихся водных ресурсов для обеспечения водой населения и всех отраслей экономики является одной из важнейших задач современного общества. Учитывая одну из самых маловодных обеспеченностей в стране, и особенность распределения речного стока и подземных вод, профильным специалистам необходимо решать множество разнообразных задач по обеспечению водными ресурсами население и множество отраслей экономики. В нынешних реалиях особенно актуальной становится задача усовершенствования управления водными ресурсами речного бассейна, путем аккумуляции паводковых вод и эксплуатации водохозяйственных объектов, обеспечивающих подачу воды в населенные пункты Добровского сельского поселения и на прилегающие территории.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Схема комплексного использования и охраны водных объектов бассейнов рек Республики Крым. Книга 2. Оценка экологического состояния и ключевые проблемы речных бассейнов, расположенных на территории Республики Крым. - Симферополь, 2017. -115 с.
2. Иванкова Т. В. Современное состояние водообеспеченности Республики Крым и возможные дополнительные источники воды / Т. В. Иванкова // Водоснабжение и санитарная техника. - 2019. -№ 3. -С. 4-11.
3. Подгородецкий П.Д. Крым. Природа - "Таврия". Симферополь, 1988.
4. Меннанов Э. Э. Современные проблемы обеспечения населения Республики Крым качественной питьевой водой / Э. Э.Меннанов, И. Н. Борбот, И. В. Данилович // Экономика строительства и природопользования. -2022. -№ 4(85). -С. 99-105.
5. Аналитический доклад «Целевое состояние водных объектов, расположенных на территории Республики Крым, основные цели и целевые показатели его достижения», Схема комплексного использования и охраны водных объектов бассейнов рек Республики Крым – Москва, ноябрь, 2017 – 52с. [Электронный ресурс]. – Режимдоступа: [https://gkvod.rk.gov.ru/uploads/gkvod/attachments/d4/1d/8c/d98f00b204e9800998ecf8427e/phpXMIgFT\\_1.pdf](https://gkvod.rk.gov.ru/uploads/gkvod/attachments/d4/1d/8c/d98f00b204e9800998ecf8427e/phpXMIgFT_1.pdf)
6. Государственная программа "Развития водохозяйственного комплекса Республики Крым на 2017-2020 годы", утверждена постановлением Совета Министров Республики Крым от 22 ноября 2016 г. № 566 с изменениями в ред. от 20 февраля 2017 г. № 87, прилож. 3.[Электронный ресурс]. – Режим

доступа: [https://gkvod.rk.gov.ru/uploads/txteditor/gkvod/attachments//d4/1d/8c/d98f00b204e9800998ecf8427e/phpUzouKy\\_%E2%84%96826.pdf](https://gkvod.rk.gov.ru/uploads/txteditor/gkvod/attachments//d4/1d/8c/d98f00b204e9800998ecf8427e/phpUzouKy_%E2%84%96826.pdf)

7. Доклад «О состоянии и об охране окружающей среды на территории Республики Крым в 2018 г.» - Ставрополь, «Топ-Эксперт», 2024.- 390с.[Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://meco.rk.gov.ru/uploads/meco/container/2024/08/09/2024-08-09-10-39-11\\_ДОКЛАД%20за%202023%20год.pdf](https://meco.rk.gov.ru/uploads/meco/container/2024/08/09/2024-08-09-10-39-11_ДОКЛАД%20за%202023%20год.pdf)

8. Захаров, Р.Ю. Проблемные вопросы строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений Крыма / [Текст] / Р.Ю. Захаров, Н.Е. Волкова // Экономика строительства и природопользования. – 2019. - № 1(70) – С.16-24.

9. Общая площадь земель муниципального образования. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/dbscripts/munst/munst35/DBInet.cgi>

10. Численность населения России, федеральных округов, субъектов Российской Федерации, городских округов, муниципальных районов, муниципальных округов, городских и сельских поселений, городских населенных пунктов, сельских населенных пунктов с населением 3000 человек и более. Итоги Всероссийской переписи населения 2020 года. На 1 октября 2021 года. Том 1. Численность и размещения населения. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://rosstat.gov.ru/vpn/2020/Tom1\\_Chislennost\\_i\\_razmeshchenie\\_naseleniya](https://rosstat.gov.ru/vpn/2020/Tom1_Chislennost_i_razmeshchenie_naseleniya)

11. Драган Н.А. Почвенные ресурсы Крыма. Научная монография. 2-е изд., доп. – Симферополь: Доля, 2004, 208с.

12. Юдин В.В. Тектоника массива Чатырдаг в Крыму. О положении и истории карстового массива в геодинамической модели. Препринт. LAP LAMBERT Academic Publishin, Saarbrücken, Germany. ISBN 978-3-659-19414-6. Науки о Земле. 2012 – 43 с.

13. Постановление Совета министров Республики Крым от 26 декабря 2017 года N 714 Об утверждении единой схемы водоснабжения и водоотведения Республики Крым (с изменениями на 05 июля 2024 года). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rk.gov.ru/documents/d2040381-6ab0-497a-81f9-338ef6aeef38>

## REFERENCES

1. Scheme for the integrated use and protection of water bodies of river basins of the Republic of Crimea. Book 2. Assessment of the environmental status and key problems of river basins located on the territory of the Crimean Republic. - Simferopol, 2017. -115 p.

2. Ivankova T. V. Current state of water supply in the Republic of Crimea and possible additional sources of water / T. V. Ivankova // Water and sanitation. - 2019. -№ 3. -P. 4-11.

3. Podgorodetsky P.D. Crimea. Nature - Simferopol, Tavria. 1988.-225 p.

4. Mennanov E. E. Modern problems of providing the population of the Republic of Crimea with quality drinking water / E. E. Mennanov, I. N. Borbot, I. V. Danilovich // Construction and Environmental Management. -2022. -№ 4(85). -P. 99-105.

5. Analytical report «Target state of water bodies located in the territory of the Republic of Crimea, main objectives and targets for its achievement», Scheme for integrated use and protection of water bodies of river basins of the Republic of Crimea – Moscow, november, 2017 – 52 p. [Electronic resource]. – Access mode: [https://gkvod.rk.gov.ru/uploads/gkvod/attachments//d4/1d/8c/d98f00b204e9800998ecf8427e/phpXMIgFT\\_1.pdf](https://gkvod.rk.gov.ru/uploads/gkvod/attachments//d4/1d/8c/d98f00b204e9800998ecf8427e/phpXMIgFT_1.pdf)

6. The state program "Development of the water complex of the Republic of Crimea for 2017-2020", approved by the decision of the Council of Ministers of the Republic of Crimea of 22 November 2016. 566 with changes in the red. of 20 February 2017. 87, Annex 3. [Electronic resource]. – Access mode: [https://gkvod.rk.gov.ru/uploads/txteditor/gkvod/attachments//d4/1d/8c/d98f00b204e9800998ecf8427e/phpUzouKy\\_%E2%84%96826.pdf](https://gkvod.rk.gov.ru/uploads/txteditor/gkvod/attachments//d4/1d/8c/d98f00b204e9800998ecf8427e/phpUzouKy_%E2%84%96826.pdf)

7. Report «On the state and protection of the environment in the territory of the Republic of Crimea in 2018» . - Stavrópol, «Топ-Expert», 2024.- 390 p. [Electronic resource]. – Access mode: [https://meco.rk.gov.ru/uploads/meco/container/2024/08/09/2024-08-09-10-39-11\\_ДОКЛАД%20за%202023%20год.pdf](https://meco.rk.gov.ru/uploads/meco/container/2024/08/09/2024-08-09-10-39-11_ДОКЛАД%20за%202023%20год.pdf)

8. Zaharov, R.U. Problematic issues of construction and operation of hydraulic engineering structures in Crimea / [Text] / R.U. Zaharov, N.E. Volkova // Construction and Environmental Management. – 2019. - № 1(70) – P.16-24.

9. Total area of municipal land. Federal State Statistics Service. [Electronic resource]. – Access mode: <https://rosstat.gov.ru/dbscripts/munst/munst35/DBInet.cgi>

10. Population of Russia, federal districts, constituent entities of the Russian Federation, urban districts, municipal districts, municipal districts, urban and rural settlements, urban settlements, rural settlements with a population of 3,000 people or more. Results of the 2020 All-Russian Population Census. As of 1 October 2021. Volume 1. Population and distribution. [Electronic resource]. – Access mode: [https://rosstat.gov.ru/vpn/2020/Tom1\\_Chislennost\\_i\\_razmeshchenie\\_naseleniya](https://rosstat.gov.ru/vpn/2020/Tom1_Chislennost_i_razmeshchenie_naseleniya)

11. Dragan N.A. Soil resources of Crimea. Scientific monography. 2nd ed. - Simferopol: Dolya, 2004, 208p.

12. Udin V.V. Tectonics of the Chaturdag massif in Crimea. About the position and history of the karst massif in the geodynamic model. Preprints. LAP LAMBERT Academic Publishin, Saarbrücken, Germany. ISBN 978-3-659-19414-6. Earth science. 2012 – 43 p.

Resolution of the Council of Ministers of the Republic of Crimea of 26 December 2017 N 714 on approval of a common water supply and sanitation scheme of the Republic of Crimea (with changes as of

05 July 2024). [Electronic resource]. – Access mode: <https://rk.gov.ru/documents/d2040381-6ab0-497a-81f9-338ef6aeef38>

## FEATURES OF WATER RESOURCES ACCUMULATION SCHEMES FOR ENVIRONMENTALLY SAFE WATER SUPPLY TO THE RURAL POPULATION DOBROE

Vetrova<sup>1</sup> N.M., Ivanenko<sup>2</sup> T.A., Marunchak<sup>3</sup> D. U.

V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Institute "Academy of Construction and Architecture"  
181, Kievskaya str., Simferopol, Republic of Crimea, 295493  
E-mail: <sup>1</sup>xaoc.vetrova.03@mail.ru; <sup>2</sup>sapronovat@mail.ru

**Abstract.** In this article, an analysis of the current state of water supply, drainage and increasing number of population of Dobrovo rural settlement. This problem is very topical, because the rapid growth of population, development of the industrial sector, expansion of arable land and management of homesteads in this territory forces to increase the need for water resources, which every year increasingly, there is a lack of sufficient resources to support local industry, agriculture and the comfort of life for the local population. The increasing number of inhabitants in each locality of Dobrovo rural settlement, geological features of this territory were analyzed and possible water sources were identified. In this context, conclusions were drawn on the need for water resource accumulation processes for water supply of the population of Volovo rural settlement, as without this aspect it is impossible to fully develop the territory and develop new nearby lands.

**Materials and methods:** the work is based on the possibilities and necessity of engineering solutions for water storage for water supply of population of Dobrovo rural settlement, which is located in the middle part of Crimea within the pre-mountain climatic area, which is characterized by warm, but relatively dry climate.

The research presented is based on traditional methods: analysis, systematization, synthesis of published and stock materials, cartographic and mathematical modelling, systems analysis, cartographic and computer technologies.

**Results:** based on actual and projected water supply volumes, as well as the expected pace of construction of water treatment plants, it can be concluded that additional water resources are needed to provide for the population of the Dovodsk rural settlement. This can be achieved by building additional water engineering facilities near the Ayansky spring for flood water storage.

**Conclusions:** the population and visitors of the territory will increase over time, while the housing stock, agro-industrial complex and productive capacity will be greatly increased. The problem of managing water resources to supply the population and all sectors of the economy is one of the most important tasks of modern society. Given one of the lowest water resources in the country, and the peculiarity of the distribution of river flow and groundwater, professionals need to solve many different tasks for providing water resources to the population and many sectors of the economy. In the current realities, the improvement of river basin water resources management through flood water accumulation and exploitation of water facilities is particularly urgent

**Key words:** water supply, water treatment, population growth, increasing consumption of water resources, water storage, water sources, reservoirs, rivers.