

**ТРУДЫ
КРЫМСКОЙ
АКАДЕМИИ НАУК**

**Симферополь
2016**

УДК 00.6
ББК 95.я5
К 85

*Печатается по постановлению научно-редакционного совета
МОО КАН*

Главный редактор:

В.С. Тарасенко, президент Крымской Академии наук,
доктор геолого-минералогических наук, профессор.

Редактор:

В.В. Юдин, доктор геолого-минералогических наук,
профессор, Отделение естественных наук.

Макет и фото – В.В.Юдин

К 85 Труды Крымской Академии наук. – Симферополь:
ИТ «АРИАЛ», 2016. – 120 с.

УДК 00.6
ББК 95.я5

© МОО Крымская Академия Наук, 2016

Юровский Ю.Г.* , Каюкова Е.П.**

***Крымская Академия Наук**

****Санкт-Петербургский Государственный Университет**

О ВОДОСНАБЖЕНИИ ФЕОДОСИИ

История обеспечения Феодосии (Кафы) питьевой водой тесно связана со средневековой системой водоснабжения, которая просуществовала вплоть до 1888 г., пока в город не пришла вода из Субашских источников. До сих пор в окрестностях города по склону хребта Тепе-Оба (который замыкает собой на востоке Главную гряду Крымских гор) на небольшой глубине от поверхности встречаются обломки керамических труб, по которым, в древности в Кафу поступала вода. В те далекие времена климат был более влажным, залесенность окрестностей выше и, по всей видимости, это обеспечивало формирование небольших пресных источников. Однако дефицит питьевой воды в городе ощущался постоянно. Даже в период процветания и относительного благополучия. Восполнить водный голод горожане пытались самыми разными, порой экзотическими способами.

Для получения подземных вод каптировали источники, для сбора атмосферных осадков и поверхностного стока, по оврагам сооружали запруды, ауты, строили цистерны. Для получения дополнительной влаги пробовали возводить конструкции способные извлекать и аккумулировать конденсационную влагу из атмосферного воздуха. То есть использовали все технически возможные в то время варианты добычи воды. Жители города научились беречь каждый литр драгоценной влаги. Об этом наглядно свидетельствуют многочисленные письменные заметки и археологические находки. Для этого достаточно посетить Феодосийский музей древностей. На рисунке 1 показаны совсем небольшие емкости, в которые собирали атмосферную влагу для личных нужд.

От каптажных сооружений в город к хранилищам воды (фонтанам и цистернам) были проложены керамические водопроводные трубы. Известный историк и этнограф Василий Кондаракис в своих заметках отмечал, что в генуэзское и турецкое

господство город был заполнен сотнями фонтанов, развалины которых сохранились во многих местах.



Рис. 1. Емкости для сбора воды XVI-XVII вв., мрамор
(Феодосийский музей Древностей, фото Е.П. Каюковой)

Следовательно, в былые времена, когда холмы возле Феодосии были покрыты лесами, здесь существовали достаточные подземные резервуары воды, снабжавшие город множеством ключей. Теперь же в Феодосии существует не более четырех фонтанов, из которых один дает горько-солоную воду [8].

Фонтаны феодосийские снабжались также водой из искусственных запруд, куда собирались все дождевые и снеговые стоки с ближайших возвышенностей. При генуэзском владычестве один из главных бассейнов Феодосии был воздвигнут армянским епископом, а при турецком и татарском господстве были тщательно расчищены самые ничтожные на вид следы просачиваний. Подобными мерами было создано до семидесяти пяти частных фонтанов во дворах зажиточных беев и мурз [8].

У Павла Сумарокова [12] находим описание Георгиевского фонтана: «Главное водохранилище при всем разрушении свидетельствует важность сооружения. Оно складено в землю, из камня, тремя пространными каморами со сводами, на поверхности находилось красивое здание с изображением святого Георгия, и проведенные от него фонтаны были в состоянии довольствовать весь город водою, даже при

облежаніи его отъ непріятеля. Учрежденіе похвальное, означающее попеченіе правительства о народъ!».

Врач В. Корсаков с горечью писал, что во время турецкого владычества состояние Феодосии было гораздо более блестящим: *«было изобилие фонтанов с хорошей водой, масса садов и виноградников»*. До присоединения Феодосии к Российской империи в городе насчитывалось до 80 фонтанов, за столетие их количество сократилось до трех и город каждое лето ощущает недостаток в воде. В жаркий сезон (такой, например, был летом 1882 г.) жители страшно страдали от безводия. После присоединения к России количество жителей Феодосии уменьшилось в разы: с 40 тысяч до 8482 человек [9].

Авторы полагают, что такое сокращение было вызвано массовой эмиграцией турок и части крымских татар, а так же фактом исчезновения рабов. Что же касается В. Корсакова, то он скромно умалчивает, какой ценой этот блеск достигался.

По данным А.А. Евсеева [7] еще в 20–х гг. XX века остатки средневековой гидротехнической системы снабжали водой жителей феодосийской татарской слободки и пригородного поселка Герценберг (с. Пионерское). Действующие гончарные водопроводы иногда находят в городе и окрестностях и в наше время. Один из таких действующих водопроводов был обнаружен в середине 1990-х гг. в глиняном карьере на северном склоне невысокого хребта Тепе-Оба ($H_{\max} = 289,4$ м). Его вода содержала в себе большое количество твердых нерастворимых частиц (взвесей). Трубопровод, скорее всего, тянулся от находящегося неподалеку источника, водой которого и сегодня пользуются жители Челноковского микрорайона Феодосии [3].

Во второй половине XIX века на Крымском полуострове развернулись работы по обеспечению населения водой, появились публикации по улучшению водоснабжения крупных городов Крыма и в том числе Феодосии. К решению проблемы водоснабжения города привлекались опытные специалисты.

В 1864 г. при непосредственном руководстве инженера П. Малашева была создана новая водопроводная система, ведущая к фонтану феодосийских казарм, в которую вошли четыре фрагмента средневековых сооружений, старые и вновь отрытые колодцы, дренажные каналы. Водосборные сооружения

размещались на склонах хребта Тепе-Оба, по керамической трубе вода поступала к фонтану. В день открытия (24.12.1864) фонтан выдал 2880 (34,56 м³) ведер чистой и вкусной воды [10].

Таким образом, после присоединения Крыма к России генуэзская система водоснабжения некоторое время еще действовала по инерции, постепенно умирая. Разрушение сложного гидротехнического сооружения было вызвано общим упадком Феодосии, практически полной сменой городского населения, отсутствием культуры водопользования. Пришло время искать новые решения, новые формы водоснабжения.

В конце XIX века горожане пили сильно засоленную воду из колодцев и двух цистерн, расположенных в нижней части города, или брали ее из фонтанов, куда она была подведена в давние времена по гончарным трубам. Также водой снабжали жителей водоносы: они разносили ее в небольших бочонках, укреплявшихся ремнями за спиной [4]. Спасение пришло от замечательного человека и знаменитого художника Ивана Константиновича Айвазовского (уроженца Феодосии), который всю свою жизнь был добрым гением родного города.

В 1880 году Айвазовский передал в собственность города воду из своего имения Субаш. Сохранился и черновик письма (адресованного в Петербург в редакцию газеты), в котором Айвазовский обязуется передать Феодосии всю оставшуюся воду из своего источника. Айвазовский хорошо знал тяжелое положение жителей окраины города, страдавших от нехватки воды, и в специальном обращении написал: *«Не будучи в силах далее оставаться свидетелем страшного бедствия, которое из года в год испытывает от безводья население родного города, я дарю ему в вечную собственность 50000 ведер в сутки (60 м³) чистой воды из принадлежащего мне Субашского источника»* [4]. Официальным дарителем была любимая жена художника - А.Н. Айвазовская (Саркизова).

В 1881 г. к проблемам водоснабжения г. Феодосии был привлечен талантливый русский инженер Михаил Иванович Алтухов. Им были исследованы фонтаны (с отбором проб воды): Татарский, Городской, Караимский (рис. 2), Карантинный, Карантинной слободки и другие возможные водопрооявления (колодцы, ручейки и пр.). В пробах воды были определены

органические вещества и жесткость. Все городские фонтаны содержали воду удовлетворительного качества. Количество ее было следующим (на 12.07.1881): фонтан Татарский давал 3500 ведер/сутки, Городской - 2500, Караимский – 4500, Карантинный – 7000, у Городского сада – 3400, фонтан Карантинной слободки – 2800. В сумме это составляло 23700 ведер в сутки, в сухую погоду понижаясь до 5372 ведер/сутки. С учетом всех источников среднесуточное количество воды, которым располагали жители Феодосии, равнялось 720000 ведам (864 м³).



Рис. 2. Фонтан Субашского водопровода
на Караимской слободе в Феодосии
(фото с сайта Феодосийского музея Древностей)

Михаил Иванович считал, что древняя Феодосия получала воду хорошего питьевого качества, поскольку заполненные щебнем канавы, проложенные по оврагам до самого города, задерживали в себе дождевую воду, которая аккумулировалась в щебенистых канавах и в дальнейшем использовалась во время засух.

М.И. Алтухов в своем отчете писал: «Только существованием в Феодосии таких канав можно объяснить те факты, что колодцы некоторых частных владельцев имеют очень хорошую воду, тогда как рядом ни с какой глубины нельзя ее поучить или есть вода очень плохого качества» [1]. М.И. Алтуховым были предложены практические рекомендации для сбора и

аккумуляции атмосферных осадков. В балке с незначительным уклоном, но большой водосборной площадью вблизи устья необходимо построить плотину, выше которой балка заполняется камнями, щебнем, гравием и, наконец, песком, через которые вода будет фильтроваться, а затем по трубам поступать к потребителю. Балка длиной 50 саж., шириной 25 и глубиной 2 саж. способна аккумулировать до 1000000 ведер воды (12 тыс. м³), что будет хорошим подспорьем для водоснабжения города.

В 1885 г. М.И. Алтуховым опубликован проект снабжения Феодосии из Субашских источников, где приводятся технические расчеты, согласно которым город сможет получать воды около 200000 ведер/сутки. Для сбора и аккумуляции атмосферных осадков предлагалось построить запруды в балках Немецкая и Романовская на склонах Тепе-Оба. В довершении Алтуховым был создан проект городского водопровода и представлена смета расходов [1].

Автор предлагал организовать водоснабжения города из двух водохранилищ-водосборников, для чего следовало перегородить каменными плотинами две балки на склонах Тепе-Оба. При общем объеме водохранилищ в 2 млн. 400 тыс. ведер ежесуточное поступление воды в город достигло бы 98 тыс. ведер в течение 15 часов работы водопровода. Проект Алтухова был принят на заседании комиссии городской думы в 1887 г. Однако уже начавшиеся работы были прекращены после объявления И.К. Айвазовским о даре Феодосии навечно 50 тыс. ведер субашской воды в сутки. Все силы и средства города были направлены на сооружение Феодосийско-Субашского водопровода [10].

Субашские источники расположены в 3 км севернее горы Агармыш неподалеку от Старого Крыма (где находилось имение Айвазовских Шах-Мамай). Мощные восходящие струи воды выходят на поверхность из древнечетвертичных галечников, под которыми бурением вскрыты верхнеюрские известняки на глубине около 30 м. [5]. Это значит, что воды источника, имеющие трещинно-карстовое происхождение и генетически связанные с верхнеюрскими известняками. Областью питания является Агармышский массив. Дебиты источников зависят от величины атмосферных осадков, однако проявляется это через достаточно длинный промежуток времени, что может быть

связано с зонами сифонной циркуляции карстовых вод в нижней части известнякового массива. Дебиты меняются от 16 до 800 л/сек. Среднемноголетний дебит по данным стационарных наблюдений составляет 35 л/сек., минерализация примерно 1,1-1,2 г/л, температура колеблется от 11,8°C до 14°C [5].

Главный фонтан водопровода был заложен на Ново-Базарной площади (сейчас здесь располагается парк Юбилейный). Фонтан создавался по проекту и на личные средства И.К. Айвазовского. Субашская вода частично решала проблему водоснабжения Феодосии. Воду из Айвазовского фонтана можно было пить бесплатно, но наполнять ее тару и уносить с собой запрещалось. На рисунке 3 показан фонтан Айвазовского – слева современное фото и справа фото начала XX века.

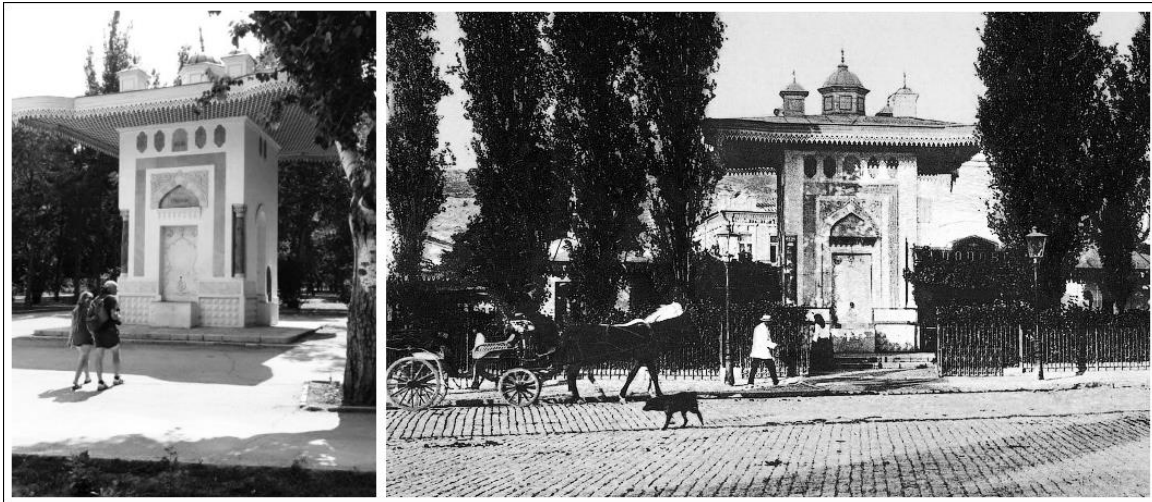


Рис. 3. Фонтан Айвазовского в парке Юбилейный, Феодосия
слева - современное фото Е.П. Каюковой, 2015;
справа - открытка начала XX в. - <http://www.dudeway.ru/>

Еще в 1905 г. И.М. Педдакас писал, что уменьшение расходов Субашских источников связано с вырубкой лесов на г. Агармыш [11]. Действительно, леса способствуют сохранению влаги в почвогрунтах. Однако они не способны кардинально изменить ситуацию с обеспечением водой Феодосии. Необходимо искать другие решения, не исключая возможности в перспективе сооружения опреснительных установок. При возникновении кризисных периодов (маловодные годы, аварии и т.д.) такие установки могут сыграть свою положительную роль. Разумеется,

для этого необходимо провести не только технико-экономические расчеты, но и убедительные экспериментальные исследования.

Вода Субашских источников поддерживала город, спасая население от жажды, но растущему и развивающемуся городу воды всегда не хватало. Поиски новых источников водоснабжения города продолжались. Так, в 1914 г. лесничим Ф.И. Зибольдом на вершине Тепе-Оба был построен конденсатор для добычи атмосферной влаги, каменная чаша которого сохранилась до наших дней [10].

В конце XIX в. качестве дополнительных источников водоснабжения Феодосии использовали Климентьевский (Султановский) источник, расположенный в 15 км на северо-восток от города, а также железнодорожный водопровод, который был оборудован в 1898 г. для водоснабжения железнодорожного поселка ст. Айвазовской (близ Феодосии). Водопровод базировался на родниках Кошка-Чокрак, имеющих среднемноголетний дебит 4 л/сек. Выходы подземных вод обоих источников связаны с палеоценовыми отложениями, разгрузка трещинно-пластовых вод осуществляется по трещинам в зеленоватых известковистых песчаниках.

В 1956 г. было построено небольшое Насыпновское водохранилище, наполняемое за счет естественного стока, воды которого также шли на нужды Феодосии. Кроме того в 1966 г. началось строительство Феодосийского водохранилища, а в 1971 году в Феодосию пришла днепровская вода по Северо-Крымскому каналу.

В конце 70-х годов прошлого века водоснабжение Феодосии осуществлялось за счет: 1) Субашских источников трещинно-карстовых вод (верхняя юра); 2) дат-монтского водоносного горизонта участка Климентьевского (Султановского); 3) Феодосийского водохранилища. Суммарный водозабор из этих источников в среднем составлял 8,4 тыс. м³/сут. при потребности 43,4 тыс. м³/сут. [6].

С тех самых пор как днепровская вода по Северо-Крымскому каналу пришла в Феодосию (это произошло 14 августа 1971 г.) местные источники водоснабжения стали отступать на второй план, постепенно деградируя. С этого момента работы по поиску и разведке подземных вод для водоснабжения города перестали

проводиться. Казалось, что вот (наконец-то!) Северо-Крымский канал раз и навсегда решил многовековую проблему водоснабжения Феодосии. Однако не все складывалось просто - днепровская вода не всегда соответствовала установленным нормам качества, тем не менее, она исправно поступала в Феодосию вплоть до апреля 2014 г., пока Украина не перекрыла шлюзы и не прекратила поставку.

Самые срочные меры были предприняты в отношении Феодосийско-Судакского района: в срок до 12 мая 2014 г было построено гидротехническое сооружение по переброске стока реки Биюк-Карасу в Северо-Крымский канал.

На сегодняшний день Феодосия, наряду с Судак, пгт Приморский, пос. Коктебель, пос. Орджоникидзе и селами Феодосийского и Кировского районов, получает чистую воду из Феодосийского водохранилища и Субашских источников. По данным ГУП РК «Вода Крыма» в перечисленные выше населенные пункты Феодосийский филиал подает около 40 тыс. куб.м. чистой воды в сутки. Этого явно недостаточно. И снова, как в далекие времена, встает вопрос: откуда получить дополнительные источники воды?

Уместно вспомнить, что еще в 1955 г. Г.А. Лычагин указал на возможность расширения Климентьевского водозабора путем увеличения просачивания поверхностных вод в области питания палеоценового горизонта. Для водоснабжения Феодосии также актуален вопрос об искусственном пополнении запасов подземных вод в северных предгорьях Агармыша, где запасы аллювиальных вод рек Сухой Индол, Мокрый Индол и Чурак-Су могут быть увеличены путем магазинирования поверхностного стока [5].

В заключение отметим, что в обозримом будущем подача днепровской воды по Северо-Крымскому каналу мало вероятна. Следовательно, радикальное решение проблемы вряд ли возможно. Обеспечение города питьевой водой, культуру и нормы водопотребления придется кардинально менять. Оптимальным представляется комплекс мероприятий, включающий как апробированные методы добычи и сбережения воды, так и самые современные технологии. В число последних следует включить детальную доразведку месторождений питьевых и технических

вод (с подсчетом запасов и ресурсов, утвержденных в ГКЗ РФ), технологии магазинирования, очистку и использование сточных вод и ряд других.

Литература

1. *Алтухов М.И.* О результатах исследования инженером-технологом М.И. Алтуховым местности, окружающей г. Феодосию, с целью определения системы водопроводных сооружений. Феодосия, 1881. 25 с.
2. *Алтухов М.И.* Описание устройств проектированного водоснабжения в г. Феодосии. Феодосия, 1885. 55 с.
3. *Барсамов Н., Полканов А.* Феодосия: прошлое города и археологические памятники. - Феодосия, 1927. С. 48.
4. *Барсамов Н.С.* 45 лет в галерее Айвазовского. Симферополь: Крым, 1971. 288 с.
5. Гидрогеология СССР. Т. 8. Крым / Ред. В.Г. Ткачук. М.: Недра, 1970. 365 с.
6. Гидрогеология СССР. Т. 8. Крым / Ред. В.Г. Ткачук. М.: Недра, 1971. 55 с.
7. *Евсеев А.А.* О водоснабжении города Феодосии в конце XVIII – начале XX в. Сайт Феодосийского музея Древностей: http://old-museum.org/archive/archives_08_1.htm. Дата обращения - 20.08.2015.
8. *Кондараки В.Х.* Универсальное описание Крыма. Ч. 3. Николаев: Типография В.М. Краевского. 1873. 117 с.
9. *Корсаковъ В.* Крым и его целебные свойства (в память столетия присоединения к России). С.-Петербургъ: Книжный магазин А.Ф.Цинзерлинга. 1883. 174 с.
10. *Костюкевич В.Б.* Феодосия. Симферополь: ЧерноморПРЕСС, 2008. С. 256.
11. *Педдакас И.М.* О влиянии леса на грунтовые и подземные воды. Симферополь, 1905. 46 с.
12. *Сумароков П.* Досуги крымского судьи или второе путешествие в Тавриду. Ч. 2. Санктпетербургъ: Императорская типография. 1805. 272 с.

СОДЕРЖАНИЕ

В.С. Тарасенко	ПРЕДИСЛОВИЕ	3
-----------------------	--------------------	---

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Юдин В.В.	О «новой» тектонике Крыма	5
Юровский Ю.Г., Каюкова Е.П.	О водоснабжении Феодосии	17
Аркадьев В.В.	Научные исследования преподавателей и студентов СПбГУ в Крыму	27
Каюкова Е.П., Юровский Ю.Г.	О водоснабжении Керчи	37
Чемодуров В.Т., Ажермачев С.Г., Пшеничная-Ажермачёва К.С.	Особенности проектирования стратегических сооружений в условиях Азово-Черноморского шельфа	46
Чемодуров В.Т., Кузьмина Ю.С.	Вопросы экологической безопасности при проектировании топливных хранилищ	52
Васенко В.И., Гулов О.А., Голуб М.А.	Соленые озера северной части Крыма	61
Гулов О.А.	Компоненты живительной силы соли крымских озер	71
Олиферов А.Н.	География начального отрезка Великого шелкового пути	81

АГРАРНЫЕ НАУКИ

Паштецкий В.С., Женченко К.Г.	Изменение климата степной части Крыма и адаптация к нему сельскохозяйственного производства	91
Загоруйко В.А., Весютова А.В.	Создание препарата растительного белка и разработка технологии его применения в виноделии Крыма	99

ЭКОЛОГИЯ И РЕКРЕАЦИЯ

Ляшевский В.И., Тищенко А.П.	Водные ресурсы для устойчивого развития отраслей АПК Республики Крым	113
-------------------------------------	---	-----

ТРУДЫ КРЫМСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 7,0. Тираж 300 экз.

Отпечатано с оригинал-макета в типографии ИП Бражников Д.А.
295053, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Оленчука, 63,
тел. +7 978 71 72 902, e-mail: braznikov@mail.ru.