

**УДК 333.93**

## **КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ТЕРРИТОРИИ БОЛЬШОЙ ФЕОДОСИИ**

*Лукьянова М. Ю.*

*Таврический национальный университет имени В. И. Вернадского  
E-mail: marianau@mail.ru*

Территория Большой Феодосии отличается сухостью климата и недостаточностью водных ресурсов. Анализируется качество питьевой воды территории Большой Феодосии. Полный анализ по 26 показателям произведен для следующих пунктов отбора: исходная вода Феодосийского водохранилища; исходная вода Фронтového водохранилища; резервуары очищенной воды на водоочистных сооружениях; Субашские источники. С целью выяснения причин плохого качества исходной воды проведено исследование заиленности Фронтového и Феодосийского водохранилищ. Для выявления причин устойчивых отклонений показателей качества питьевой воды от стандартных норм проведены исследования технического, технологического и экологического состояния систем подачи и очистки воды для питьевых целей.

**Ключевые слова:** качество питьевой воды, водные ресурсы, показатели качества воды, водохранилище.

### **ВСТУПЛЕНИЕ**

Качество питьевой воды одна из острых проблем современных городов. Качество питьевой воды определяется как количеством и качеством исходных водных ресурсов, так и технологиями и культурой водопотребления.

*Объектом* исследования является территория Большой Феодосии.

*Предметом* – качество питьевой воды.

*Цель* исследования – анализ качества питьевой воды Феодосийского и Фронтového водохранилищ, а также питьевой воды в централизованной системе водоснабжения Феодосии.

Поставленная цель осуществлялась путем достижения следующих *задач*:

- дан краткий анализ водных ресурсов региона и источников водоснабжения;
- получены сравнительные данные официальной лаборатории Производственного предприятия водоканализационного хозяйства (ППВКХ) г. Феодосии и независимой лаборатории по одним и тем же точкам отбора проб питьевой воды;
- получены данные анализа питьевой воды по тем показателям, которые не измеряются лабораторией ППВКХ;
- проведен анализ результатов и определено качество питьевой воды;
- определены вопросы качества питьевой воды, требующие немедленного решения.

Автором были собраны данные измерения показателей качества питьевой воды за 10 лет с 1991 по 2001 г.г.; были проведены также исследования качества питьевой воды в пробах исходной воды Феодосийского и Фронтového водохранилищ, а также питьевой воды в централизованной системе водоснабжения Феодосии. Значения показателей качества питьевой воды зависят, в настоящих условиях, от степени объективности их представления. В Феодосии существуют 5 лабораторий

химического контроля качества воды. Для выполнения анализов качества проб питьевой воды были выбраны две лаборатории физико-химического анализа: основная – лаборатория ППВКХ г. Феодосии и контрольная – лаборатория одной из гидрогеологических режимно-эксплуатационных станций Крыма, имеющая государственную аккредитацию.

Полный анализ по 26 показателям был произведен для следующих пунктов отбора: исходная вода Феодосийского водохранилища; исходная вода Фронтowego водохранилища; резервуары очищенной воды на водоочистных сооружениях; Субашские источники.

Анализ предыдущих исследований показал, что регулярный мониторинг качества питьевой воды проводился санитарно-эпидемиологическими станциями Крыма только по показателям, связанным с риском инфекционных заболеваний. Так, анализ контроля качества воды, поступающей в водопроводную сеть, производимых Крымской СЭС, показал, что в 1997-1998 г.г. в 3% – 4 % проб питьевой воды наблюдалось превышение по сравнению с предельно допустимой концентрации бактериологических показателей (коли-бактерий и фекал-коли-форм) [1,2]. Исследования состояния источников питьевой воды в 2003 году проводились в г. Керчи [3,4]. В Феодосийском регионе комплексный анализ качества исходной воды и территориально-временной мониторинг питьевой воды по содержанию галогенометанов проведены впервые.

#### **ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА**

Большая Феодосия как территория горсовета Автономной Республики Крым имеет общую площадь 35 кв. км. Территория Большой Феодосии расположена в юго-восточной части Крымского полуострова на стыке горного и равнинного Крыма. Ее граница проходит по северному подножию Эчки-Дага (с. Щebetовка), г. Узын-Сырт, включает верховья реки Байбуги и хребет Эгет-Оба, огибает озеро Ачи спускается с балки Песчаной к Чёрному морю. С юга зону ограничивает берег бухт Лисьей, Коктебельской, Тихой, Двужорной и Феодосийского залива. С северо-запада на юго-восток на территории Большой Феодосии протянулся хребет Эгет-Оба (15 км).

В состав территории Большой Феодосии входят: город Феодосия, поселки городского типа Приморский, Орджоникидзе, Коктебель, Щebetовка, села и поселки Береговое, Степное, Солнечное, Насыпное, Подгорное, Виноградное, Южное, Пионерское, Наниково и Курортное.

Феодосийский регион характеризуется уникальными природными условиями, которые определяются тем, что он находится в зоне сопряжения горного, предгорного и равнинного Крыма. Южное положение обуславливает сухость климата и недостаток водных ресурсов. В январе амплитуда колебания температуры воздуха достигает 10 – 16°С. Положительные температуры в январе наблюдаются в Феодосии примерно в 63% случаев. Территория Большой Феодосии делится на два района: предгорный с осадками порядка 450 мм в год и равнинно-степной район со среднегодовым количеством осадков около 300 мм.

Территория Большой Феодосии находится в бассейне не только малых норм осадков на фоне значительных норм испарения, но и имеет зону отсутствия подземных вод. Характер и направление подавляющей части поверхностных и подземных стоков

определяет уклон рельефа на северо-восток, восток и юго-восток, что способствует формированию единого гидрологического и гидрогеологического пространства. Питание грунтовых вод происходит за счет атмосферных осадков на всей площади их распространения. Водоносные горизонты в регионе практически не разведаны.

Воды поверхностного стока представлены маловодными реками (р. Байбуги, р. Отуз), ручьями балок, а также солеными озерами (Большой Аджиголь и Малый Аджиголь). Речная сеть Большой Феодосии относится к бассейну Черного моря. Рассматриваемая территория имеет два месторождения пресных подземных вод: Агармышское и Судацкое, что определяет природные возможности водоснабжения Большой Феодосии. Наибольшую долю в естественном водном балансе района Большая Феодосия составляют подземные воды.

Согласно требованиям ГОСТа хозяйственно-питьевая вода должна удовлетворять требованиям, которые диктуются заботой об охране здоровья населения и устанавливаются в законодательном порядке государственными стандартами. Вода должна быть безвредна для здоровья человека, иметь хорошие органолептические показатели и быть пригодной для использования в быту.

Анализ данных водоканала показал, что осреднение показателей качества воды не дает достоверной картины. Многие показатели находятся на пределе допустимых значений согласно ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая». Несмотря на введенные в Украине в 2005 году нормы ДержСАНПИНа, лаборатория Феодосийского водоканала ориентируется только на менее строгие нормы ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая». Частичный анализ по органолептическим показателям, на ионы аммония, нитриты, нитраты, а также бактериологический анализ был проведен в 10 точках разводящей водопроводной сети города и поселков. В таблице 1 приведены данные трех источников исходной воды: Фронтowego и Феодосийского водохранилищ (днепровская вода) и Су-баши.

Исходная днепро́вская вода, взятая непосредственно из водохранилищ в начале июня по показателю мутности удовлетворяет ГОСТу 2761-84 «Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения», в конце месяца находится на пределе (проба на входе ВОС). По показателю цветности вода в 2 раза превышает ПДК. После очистки на ВОС качество воды по показателю мутности превышает ПДК (ГОСТ 2874-82) на 20%. Очистка не влияет на показатель «запах и привкус», который как в исходной воде, так и в очищенной находится на верхней границе ПДК. Исходная вода Субашского источника, как видно из таблицы, обладает высоким качеством (гораздо выше очищенной на ВОС днепро́вской воды).

Исходная днепро́вская вода, взятая непосредственно из водохранилищ в начале июня по показателю мутности удовлетворяет ГОСТу 2761-84 «Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения», в конце месяца находится на пределе (проба на входе ВОС). По показателю цветности вода в 2 раза превышает ПДК. После очистки на ВОС качество воды по показателю мутности превышает ПДК (ГОСТ 2874-82) на 20%. Очистка не влияет на показатель «запах и привкус», который как в исходной воде, так и в очищенной находится на верхней границе ПДК. Исходная вода Субашского источника, как видно из таблицы 1, обладает высоким качеством (гораздо выше очищенной на ВОС днепро́вской воды).

Таблица 1.

Сравнительная характеристика проб исходной и очищенной воды

Показатели	Вдх. Фронтное 14.06.2002	Вдх. Феодосийское 14.06.2002 г	Исходная на ВОС 26.06.2002	Очищенная на ВОС 26.06.2002	Источник Субаши 28.05.2002
Мутность, мг/дм <sup>3</sup>	7,5	13,5	17,5	1,8	0,2
Цветность, в градусах	35	40	40	20	5
Запах, в баллах	2/2	2/2	2/2	2/2	1/1
РН, водородный показатель	8,2	8,3	8,3	7,8	6,1
Жесткость, мг-экв/л	4,45	4,55	4,35	4,3	6,15
Щелочность, моль/дм <sup>3</sup>	2,7	3,0	2,8	2,6	5,2
Ионы	0,23	0,27	0,26	0,04	0,015
Нитриты, мг/дм <sup>3</sup>	0,025	0,03	0,024	0,003	0,003
Нитраты, мг/дм <sup>3</sup>	0,308	0,352	0,264	0,22	0,176
Окисляемость, мгО/дм <sup>3</sup>	5,6	5,84	6,16	5,76	0,56
Растворенный кислород	8,3	8,1	7,9		
БПК <sup>2</sup> , мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	2,8	2,6	2,7		
Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>	440	440	400	360	240
Хлориды, мг/дм <sup>3</sup>	84,48	42,72	43,2	41,76	16,8
Сульфаты, мг/дм <sup>3</sup>	80	90	90	82,5	19
Железо общее, мг/дм <sup>3</sup>	0,16	0,18	0,20	0,08	0,015
Кальций, мг/дм <sup>3</sup>	50,1	48,1	51,1	50	104,31
Магний, мг/дм <sup>3</sup>	13,38	12,16	11,35	10,34	20,67
Общее число бактерий, в 1 см <sup>3</sup>	40	54	16	7	1
Коли-индекс, коли- чество бактерий группы кишечных палочек в 1 л воды	631	901	631	Менее 3	Менее 3
Медь мг/дм <sup>3</sup>	Отс.	Отс.	Отс.	Отс.	Отс.

**Исследование качества воды централизованного водоснабжения, поступающей потребителям.** Мониторинг проб воды в четырех точках центрального водопровода Феодосии (Крымский массив, Центр – ул. Чехова, Центр – ул. Победы, автовокзал) выявил устойчивое превышение дибромхлорметана в течение всего периода наблюдений с 2003 по 2005 годы [5]. Это связано с применением метода хлорирования и гиперхлорирования очищенной воды перед подачей ее в водоразводящую сеть.

Таким образом, исходная вода, поступающая на водоочистные сооружения из Северо-Крымского канала и водохранилищ, имеет повышенную мутность (более 20 – 50 мг/дм<sup>3</sup>), цветность (более 40<sup>0</sup>) и повышенное содержание органических веществ (аммоний солевой более 0,3 мг/дм<sup>3</sup>). Очищенная вода, поступающая потребителям,

характеризуется устойчивым превышением над ПДК концентрации дибромхлорметана (рис. 1).



Рис. 1. Содержание дибромхлорметана в воде питьевого назначения в г. Феодосии в 2004 – 2005 г.г.

Для выявления причин устойчивых отклонений показателей качества питьевой воды от стандартных норм автором были проведены исследования технического, технологического и экологического состояния систем подачи и очистки воды для питьевых целей.

**Результаты исследования Фронтového водохранилища.** С целью выяснения причин плохого качества исходной воды нами было проведено исследование заиленности Фронтového и Феодосийского водохранилищ. Коммуникационные сооружения на участке около села Фронтвое Северо-Крымский канал представляют собой две параллельные трубы (дюкеры). От них по трубопроводам вода поступает через насосную станцию НС в водохранилище. От западной трубы вода через насосную станцию ФНС поступает на Феодосийские ВОС. В нижней части башни две трубы подают воду в подводный канал, выполненный в виде желоба. Около водозаборной башни постоянно отмечается область замутнения воды. Причина – заиленность желоба, идущего от труб водозаборной башни вглубь водохранилища. Отсюда вода в период с октября по май закачивается на Феодосийские водоочистные сооружения (ВОС). В период с мая по октябрь на Феодосийские ВОС вода поступает непосредственно из Северо-Крымского канала.

Полученные данные свидетельствуют, что практически весь желоб забит илом, высота илового купола 5–5,5 метра. Иловый купол почти перекрывает выход подающих в водохранилище воду труб. Мало того, внутри труб диаметром 2200 мм уже находится слой ила: в одной трубе – высотой 30 см, а в другой – 80 см.

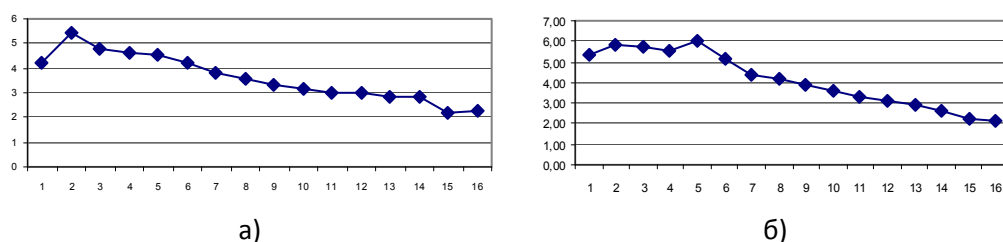


Рис. 2. Распределения значений высоты илового купола в метрах для двух продольных разрезов (а и б) вдоль подводного канала Фронтového водохранилища (15 января 2003 г.)

Наши расчеты показали, что площадь подающей воду поверхности за счет заиливания уменьшилась в 1,25 и в 1,58 раза соответственно для первой и второй труб. Соответственно с меньшей производительностью работают подающие насосы, увеличивается период наполнения водохранилищ и нарушаются проектные показатели работы гидроузла.

Закачка воды по трубам под давлением создает струю, упирающуюся в иловый купол на расстоянии 2 м и 1,5 м соответственно для двух труб. Происходит вымывание ила из купола, что и определяет большую мутность воды около башни водохранилища. Учитывая, что с 1977 года происходил процесс наращивания илового купола, и с тех пор не была проведена хотя бы частичная очистка, в ближайшее время можно предположить почти полное закрытие выходов труб, подающих воду в водохранилище. В период с октября по май на Феодосийские ВОС поступает вода только из водохранилища, насосы подают воду, засасывая ил из купола. В период с мая по октябрь происходит еще большее поступление ила, как из водохранилища, так и из канала.

С экологической точки зрения ситуация катастрофическая, так как пока не будет произведена очистка желоба от ила, щебня и камней, мутность подающейся на ВОС воды будет увеличиваться, периоды гиперхлорирования воды учащаться. При окончательном закупоривании труб, подающих воду в водохранилище, подача воды совершенно прекратиться. Таким образом, ситуация оценивается как критическая на грани экологической катастрофы.

**Результаты обследования Феодосийского водохранилища.** Подводное обследование Феодосийского водохранилища не проводилось со времени ввода его в эксплуатацию. В отличие от Фронтového берега Феодосийского водохранилища не бетонированы, кроме берега с северо-западной стороны водохранилища, где находится плотина. Пологие склоны почти в нескольких метрах от уреза водоема распаханы, что обусловило быстрое заиливание и зарастание берегов камышом. Так как вода поступает самотеком, то при таком состоянии водохранилища его вода в скором времени не сможет поступать на ВОС, мало того – будет непригодной как питьевая. Дополнительное замутнение воды происходит при сильных ветрах и за счет смывов с полей после дождей. Кроме того, во время закачки воды из СКК в водохранилище одновременно идет и забор воды на водоочистные сооружения, нет

условий для естественного отстаивания воды в водохранилище, и процесса полного биологического самоочищения водоема не происходит.

В 2003 году было проведено обследование степени заиливания Феодосийского водохранилища силами подводников фирмы «Спасатель» Феодосийского горисполкома. Результаты исследования показали, что состояние Феодосийского водохранилища является критическим и если не предпринять меры по очистке дна, ремонтным профилактическим работам подводного тоннеля и продолжать использование склонов водохранилища в качестве сельхозугодий, то будет невозможно использовать водохранилище для питьевых целей.

Характеристика Феодосийских водоочистных сооружений:

- проектная производительность – 100 тыс. м<sup>3</sup> в сутки
- фактическая производительность – 85 тыс. м<sup>3</sup> в сутки
- год ввода в эксплуатацию – 1978
- количество аванкамер – 2
- смесители – 2
- реагентные установки (коагулянт) – 2
- контактные осветлители – 16
- хлораторная
- установки для приготовления и ввода флокулянта – 2
- резервуары чистой воды 10 тыс. м<sup>3</sup> – 2
- насосная станция 2-го подъема.

Поздняя закачка водохранилищ (к маю уровень воды в Феодосийском водохранилище приближается к критическому) и большая заиленность дна приводят к тому, что исходная вода на ВОС поступает с повышенной мутностью (более 20 мг/дм<sup>3</sup>). Изменилась структура взвешенных веществ. В исходной воде наблюдаются мелкодисперсные глинистые и илистые частицы, которые плохо поддаются коагулированию на водоочистных сооружениях и дальнейшему осаждению, забивают контактные осветлители, фильтрующий материал в контактных осветлителях покрывается слизью. При строительстве ВОС на аванкамерах не были смонтированы предусмотренные проектом микрофильтры, поэтому вода попадает сразу из аванкамер в контактные осветлители. Это приводит к тому, что мальки рыбы, планктон, ракушка и другие взвеси попадают в фильтрующий слой и, как следствие, ухудшается процесс очистки воды, что приводит к преждевременному засорению и выходу из строя контактных осветлителей.

Согласно ГОСТа 2761-84 «Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения» для Феодосийского и Фронтowego водохранилищ мутность воды, поступающей на них на очистку, должна быть не более 20 мг/дм<sup>3</sup>, цветность – не более 35<sup>0</sup>. Фактически исходная вода поступает на ВОС с отклонениями по этим показателям в среднем (по данным 2001 года): в I квартале – 15 – 20 % отклонений; во II квартале – 62 – 65 %; в III квартале – 25 – 28 %; в IV квартале – 0,5 – 15 %. При поступлении исходной воды на ВОС с мутностью более 50 мг/дм<sup>3</sup> контактные осветлители не справляются с очисткой, выходят из строя, а вода сбрасывается в канализацию.

В настоящее время на ВОС имеется установка по флокулированию (осветлению) воды. Установка работает в течение дня, включается периодически после промывки контактных осветлителей и при повышенной мутности, так как непрерывная подача флокулянтов приводит к быстрому засорению контактных осветлителей, резкому падению производительности фильтровальной станции, не хватает чистой воды для более частой промывки контактных осветлителей. Таким образом, при постоянном поступлении исходной воды с повышенной мутностью (особенно в весенне-летний период во время закачки водохранилищ) водоочистные сооружения не всегда справляются с очисткой воды до требований ГОСТа 2874-82 «Вода питьевая» по мутности.

Повышение качества питьевой воды, подаваемой населению, возможно за счет уменьшения скорости фильтрации воды через контактные осветлители. Однако в этом случае резко снижается производительность фильтровальной станции. Снижение производительности станции не позволит обеспечивать водой такие районы города, как Челнокова, Карантин, Панова и некоторые другие из-за невозможности создания необходимого давления в городских водопроводных сетях. Кроме того, из-за отсутствия необходимого количества воды не будет рабочего давления в водоводах на с. Солнечное, Насыпное, Боевое, Коктебель, Щебетовка, Судак, Орджоникидзе. Уменьшение подачи воды вызовет необходимость подачи воды по графику в определенные районы города, что приведет к застою воды в сетях и, соответственно, вызовет ухудшение качества питьевой воды по бактериологическим показателям, особенно в летнее время.

Для уменьшения мутности исходной воды, поступающей для очистки, необходимо произвести чистку заиленного дна Феодосийского водохранилища, тоннеля от водозабора до портала, что требует больших капитальных затрат.

В связи с длительной эксплуатацией (с 1978 г.) к 1998 году практически все контактные осветлители на ВОС требовали капитального ремонта (из-за износа и смещения фильтрующих слоев, коррозии труб, нарушения целостности бетонных оснований, выхода из строя дренажных труб и др.). К 2005 г. все контактные осветлители были отремонтированы. Ежегодно (2 раза в год весной и осенью) производится чистка аванкамер и резервуаров питьевой воды с последующим хлорированием и промывкой резервуаров, сетей и водоводов.

С целью профилактики эпидемиологических заболеваний по распоряжению СЭС с июня по октябрь ежегодно проводится хлорирование воды повышенными дозами хлора под контролем лаборатории ППВКХ. Таким образом, в течение весенне-летне-осеннего периода ежегодно производится гиперхлорирование питьевой воды, поступающей в водопроводную сеть Большой Феодосии, при этом остаточный хлор превышает норму в 1,5 – 2,5 раза. Согласно требованиям, предъявляемым к качеству питьевой воды, после хлорирования должны отсутствовать хлорфенольные запахи.

Один раз в квартал пробы воды доставляются в Крымскую Республиканскую СЭС на радиологические исследования. По данным радиологической лаборатории вода водохранилищ пригодна для использования по критериям радиационной безопасности.



Лаборатория ППВКХ не определяет в питьевой воде содержание некоторых микроэлементов и тяжелые металлы, так как в настоящее время водоканал не может приобрести не только дорогостоящее оборудование, но и реактивы для проведения таких анализов. Контроль питьевой воды ведется только по 26 показателям.

#### **Характеристика водоразводящей сети.**

В резервуары ВОС днепровская вода поступает из двух водохранилищ.

После очистки насосной станцией 2-го подъема производительностью 100 тыс м<sup>3</sup> в сутки вода подается:

- по водоводу диаметром 700 – 500 мм в район ул. Крымская – Чкалова,
- по водоводу диаметром 800 мм – в резервуары по ул. Челнокова (емкость 22,3 тыс. м<sup>3</sup>),
- по водоводу диаметром 1200 – 600 мм протяженностью 25,9 км подается в пос. Коктебель, на насосную станцию 3-го подъема затем в город Судак,
- по водоводу диаметром 400 – 350 мм протяженностью 13,9 км вода подается в пос. Приморский.

Материал труб – сталь и чугун. Диаметры сетей – от 25 мм до 1200 мм. Амортизация трубопроводов составляет 70 – 100%. Поэтому очень часты повсеместно прорывы трубопроводов. Система оборотного водоснабжения отсутствует.

Всего на балансе Феодосийского ППВКХ находится 620 км водопроводных сетей, изношенность которых составляет в среднем 80%. Расстояние отдельных населенных пунктов от водоочистных сооружений значительно: пгт. Приморский – 14 км, пгт. Коктебель – 20 км, пгт. Орджоникидзе – 12 км, жилмассив Челнокова – 6 км, Щebetовка и Курортное – более 30 км. По причине изношенности и значительной протяженности водоводной сети качество воды у потребителя в них хуже качества воды непосредственно после очистки на ВОС. ППВКХ ежегодно выполняет капитальный ремонт сетей по городу – заменяется 4 км труб. В настоящее время проводится частичная замена водовода Феодосия – Судак длиной 2 км диаметром 1000 мм.

#### **ВЫВОДЫ**

1. Феодосийский регион характеризуется уникальными природными условиями, которые определяются тем, что он находится в зоне сопряжения горного, предгорного и равнинного Крыма. Южное положение обуславливает сухость климата и недостаток водных ресурсов.
2. Проанализировано качество питьевой воды территории Большой Феодосии по 26 показателям для следующих пунктов отбора: исходная вода Феодосийского водохранилища; исходная вода Фронтowego водохранилища; резервуары очищенной воды на водоочистных сооружениях; Субашские источники. С целью выяснения причин плохого качества исходной воды проведено исследование заиленности Фронтowego и Феодосийского водохранилищ. Для выявления причин устойчивых отклонений показателей качества питьевой воды

- от стандартных норм проведены исследования технического, технологического и экологического состояния систем подачи и очистки воды для питьевых целей.
3. Подводящий канал Фронтowego водохранилища имеет подводный купол спрессованного ила высотой 6,5 метра; подводной тоннель Феодосийского водохранилища заполнен илом на 90 %.
  4. Вода из источников водоснабжения г. Феодосии – Фронтowego и Феодосийского водохранилищ, поступающая для очистки на водоочистные сооружения, не соответствует требованиям ГОСТ 2761-84 «Источники централизованного водоснабжения», в первую очередь по показателю мутности (более 20 мг/дм<sup>3</sup>) и цветности (более 35<sup>0</sup>). Отклонения составляют от 20% до 50% в год; при превышении мутности исходной воды уровня 50 мг/дм<sup>3</sup> поступившая вода сбрасывается в канализацию и на поля, что приводит к дополнительному расходу воды.
  5. В технологической схеме очистки исходной воды на Феодосийских ВОС отсутствуют предусмотренные проектом микрофилтры, поэтому вода попадает сразу из аванкамер в контактные осветлители.
  6. Для обеззараживания воды на Феодосийских ВОС применяется изжившая себя система хлорирования с повышенным содержанием хлора, что приводит к устойчивому превышению над стандартным уровнем хлорорганических соединений в пробах воды централизованного водоснабжения.
  7. Водоразводящая сеть имеет изношенность в среднем до 80 %; отсутствуют резервные источники водоснабжения.

#### Список литературы

1. Вопросы развития Крыма. Научно-практический дискуссионно-аналитический сборник / под ред. Проф. С.Н. Черкинского. – М. : Медицина, 1975. – 102 с.
2. Кудрик И.Д., Пашкина И.Г., Хребтова Т.В. Мониторинг экологического состояния питьевой воды г. Керчь. // Сб. Научн. Трудов 5-й юбилейный выпуск, Проблемы Черного моря. – Одесса, 2003. – С.45-52.
3. Березовский Э. Качество воды источников Крыма и задачи по ее очистке для питьевых целей. Устойчивый Крым. Водные ресурсы. – Симферополь : Таврида, 2003. – С.324 — 332.
4. Березовский Э. Качество питьевой воды и воды хозяйственно-питьевого назначения в некоторых регионах Крыма. Сборник научных трудов участников Международной научно-практической конференции в г. Щелкино 23- 25.09.2003 г. – Симферополь. 2003. – 49 с.
5. Афанасьева М.Ю. Состояние водных ресурсов Большой Феодосии и проблемы модернизации водного хозяйства. Сборник научных трудов. Строительство и техногенная безопасность. – Симферополь, 2005. – Вып. 10. – С. 121 -124.

Лук'янова М. Ю. Якість питної води території великий Феодосії / М. Ю. Лук'янова // Ученые записки Таврического национального университета имени В.И.Вернадского. Серия: Географическая. – 2013. – Т. 26 (65), № 2. – С. 42–52.

Територія Великої Феодосії відрізняється сухістю клімату і недостатністю водних ресурсів. Аналізується якість питної води території Великої Феодосії. Повний аналіз по 26 показникам виконаний для наступних пунктів відбору: вихідна вода Феодосійського водосховища; вихідна вода Фронтowego водосховища; резервуари очищеної води на водоочисних спорудах; Субашького джерела. З метою з'ясування причин поганої якості вихідної води проведено дослідження замулюваності

Фронтowego та Феодосійського водосховищ. Для виявлення причин стійких відхилень показників якості питної води від стандартних норм проведені дослідження технічного, технологічного та екологічного стану систем подачі та очищення води для питних цілей.

**Ключові слова:** якість питної води, водні ресурси, показники якості води, водосховище.

**Lukianova M. Quality of drinking water of Great Feodosia area / M. Lukianova // Scientific Notes of Tavriya National V. I. Vernadsky University – Series: Geography. – 2013 – Vol. 26 (65), No 2. – P. 42–52.**

Great Feodosia area is remarkable for dry climate and lack of water resources. Quality of drinking water of Great Feodosia is analyzing. Total analysis on 26 indexes was madden for next points of selection: starting water of Feodosiyskoye reservoir; reservoirs of cleaned water on water-cleaning constructions; of Subashsky spring. Research of silt level of Frontovoye and Feodosiyskoye reservoirs was madden to finding the reasons of bad quality of starting water. Researches of technical, technological and ecological condition of water-supplying and water-cleaning systems for drinking aims was madden to find the reasons of constant deviation of drinking water indexes from standard norms.

**Keywords:** drinking water quality, water resources, water quality indexes, reservoir.