

УДК 551.49:556.776.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ВОДЫ РЕКИ ЧИРЧИК И ОЦЕНКА ЕЕ ГИДРОГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Эрматова Я.С., Назиров З.Ш., Понамарёва Т.В., Рахимова Л.С.

Уибұ уида Чирчик шаҳри сув таъминотининг технологик схемаси келтирилган. Ичимлик суви қувурларининг тозалаш инишоотларидағи лаборатория кузатувларида олинган күсткичлар натижалари. Иш Чирчик сув ҳавзаси майдонининг гидрогеоэкологикишароитини баҳолашга бағишиланган.

В данной работе представлена технологическая схема водоснабжения города Чирчика. По данным наблюдений лаборатории очистных сооружений водопровода даны показатели исходной воды. Данная работа посвящена оценке гидрогеоэкологических условий на территории Чирчикского речного бассейна.

*This paper presents the technological scheme of water supply of the city of Chirchik. According to the observations of the laboratory of the sewage treatment plant, indicators of the source water are given. This work is devoted to the assessment of hydrogeoeological conditions on the territory of the Chirchik river basin.*

В результате исследований водных ресурсов города Чирчика обсуждаются гидрогеоэкологические условия поверхностных и подземных вод Чирчикского региона. Так как в результате недостаточно очищенных стоков промышленных предприятий, а также коммунально-бытовых хозяйств, воды реки Чирчик загрязняются вредными химическими веществами. На некоторых участках наблюдается дефицит ресурсов поверхностных и подземных вод Чирчик. В связи с этим был проведен химический анализ и определен химический состав различных эксплуатационных подземных вод города Чирчика.

Данные исследования показывают, что вниз по долине реки Чирчик качество подземных вод значительно ухудшается, что не позволяет использовать воду для хозяйственных и питьевых целей, поэтому вода используется предприятиями, в основном, в технических процессах производства.

В настоящее время для обеспечения население чистой питьевой воды в городе Чирчик водоснабжение ведется из открытого источника Чирчикского ПУ «Водоканал», которым предусмотрен следующий метод очистки воды - отстаивание, фильтрование,

обеззараживание, реагентная обработка.

По результатам исследований можно сделать следующие выводы, так как от качества подземных вод, которые являются основным источником питьевого водоснабжения, зависит здоровье населения, а от качества вод в целом – и состояние экосистем, в управлении их качеством должны быть вовлечены органы здравоохранения и охраны природы, а также население города.

Вода - фундаментальный ресурс для производства продовольствия, охраны здоровья, достойной жизни и развития человечества. Мировые ресурсы пресной воды находятся под нарастающим прессом. Проблема дефицита воды стала серьезным глобальным взрывом и привела к ухудшению природной среды, снижению средств к существованию и росту заболеваемости населения. Сегодня нехватку питьевой воды испытывают свыше 2 миллиардов человек в более чем 40 странах. Дефицит водных ресурсов является одним из главных ограничивающих факторов для будущего развития Узбекистана. Уже сегодня страна сталкивается с проблемами, связанными с недостатком воды, загрязнением и истощением водных источников.

Исходя из этого, целесообразно детальное изучение определенных районов республики по состоянию качества и обеспеченности водными ресурсами, в частности подземными водами.

Данная работа посвящена оценке гидрогоеологических условий на территории Чирчикского речного бассейна, в частности города Чирчика Ташкентской области [1].

Регион, где расположена река Чирчик обладает достаточными водными ресурсами. Длина реки Чирчик составляет 155 км а площадь бассейна – 14,9 тыс.км<sup>2</sup>. Однако за последние годы на некоторых участках наблюдается дефицит ресурсов поверхностных и подземных вод, который вызван сезонной и многолетней изменчивостью стока рек, продолжавшейся серией маловодных лет, нерациональным использованием ресурсов поверхностных и подземных вод, а также ухудшением их качественного состояния [2].

Из-за недостаточно очищенных стоков промышленных предприятий, коммунально-бытовых хозяйств, промышленно-городских агломераций загрязняются вредными химическими веществами подземные воды эксплуатируемых водоносных горизонтов Чирчикского месторождения, обладающих достаточными запасами пресных подземных вод питьевого качества. В таблице 1 представлен химический состав различных эксплуатационных подземных вод города Чирчика.

Данные таблицы 1 показывают, что вниз по долине реки

Чирчик качество подземных вод значительно ухудшается: увеличивается до сверхнормативных значений минерализация, общая жесткость, содержание фенолов, тяжелых металлов, что не позволяет использовать их для хозяйственных и питьевых целей. Они используются предприятиями, в основном, для технических целей.

Результаты по графику (рис.1) показывают, высокое промышленное и сельскохозяйственное освоение территорий, развиваются процессы техногенеза и, как их следствие, большинство подземных вод загрязняются ингредиентами, такими как нефтепродукты, хром ионы, а также молекулы фенола, в результате чего подземные воды подвергались качественному и количественному изменению.

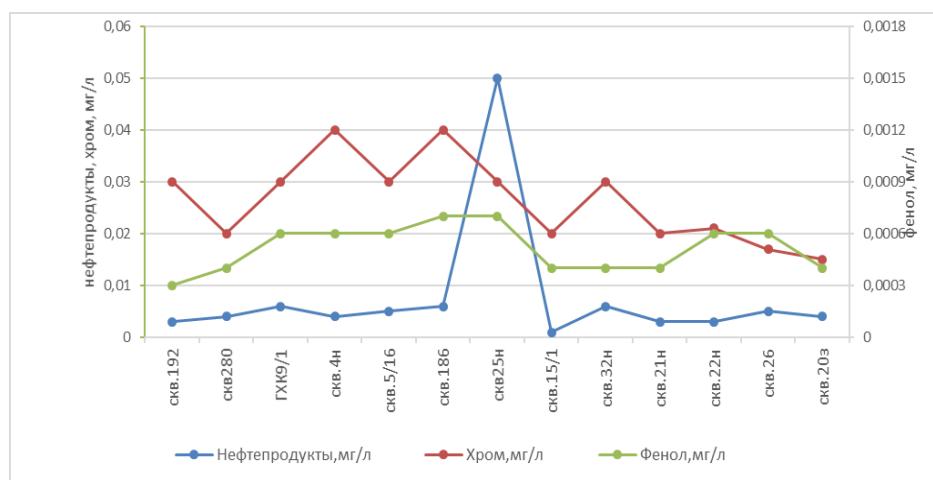


Рис. 1. Результаты химического анализа подземных вод по городу Чирчик.

Нефтепродукты оказывают негативное воздействие на водные экосистемы: для гибели большинства речных рыб достаточно концентрации нефтепродуктов 0,01 мг на 1 л пресной воды. Из-за особого значения поверхностного слоя гидросфера в производстве водной флоры и фауны загрязнение воды нефтью и нефтепродуктами наносит ущерб, превышающий другие виды воздействия на природу, образуя плёнку, они снижают доступ кислорода к поверхности воды, уменьшая испарение с её поверхности на 60% [3].

Следует отметить, что в городе Чирчик расположены крупнейшие химические предприятия, которые негативно влияют на водные ресурсы города, выбрасывая в них со сточными водами, содержащими нефтепродукты, тяжелые металлы, фенолы и т.д. также, питьевая вода не отвечает бактериологическому составу по санитарным нормам.

Химический анализ подземных вод города Чирчика (по 2015г)

Таблица 1

| №<br>п/п | Ингредиенты,<br>ед.измерения | Содержание                               |         |         |         |          |         |         |          |         |         |         | Установ<br>лен.<br>нормати<br>в |  |
|----------|------------------------------|--|---------|---------|---------|----------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|---------------------------------|--|
|          |                              | Эксплуатационные наблюдательные скважины |         |         |         |          |         |         |          |         |         |         |                                 |  |
|          |                              | скв.192                                  | скв280  | ГХК9/1  | скв.4н  | скв.5/16 | скв.186 | скв25н  | скв.15/1 | скв.32  | скв.21н | скв.22н |                                 |  |
| 1        | 2                            | 3  | 4       | 5       | 6       | 7        | 8       | 9       | 10       | 11      | 12      | 13      | 17                              |  |
| 1        | pH                           | 8.00                                     | 8.00    | 8.00    | 7.70    | 7.80     | 7.60    | 7.90    | 8.00     | 8.20    | 7.50    | 7.70    | 6,0-9,0                         |  |
| 2        | Ионы аммония,мг/л            | 0.6                                      | 0.4     | 0.5     | 0.7     | 0.5      | 0.4     | 0.6     | 0.5      | 0.6     | 0.7     | 0.6     | 1                               |  |
| 3        | Нитриты,мг/л                 | <0,02                                    | <0,01   | <0,01   | <0,02   | <0,01    | <0,01   | <0,01   | <0,02    | <0,01   | <0,01   | <0,01   | 3                               |  |
| 4        | Нитраты,мг/л                 | 10                                       | 8       | 14      | 9       | 15       | 14      | 12      | 13       | 9       | 9       | 12      | 45                              |  |
| 5        | Нефтепродукты, мг/л          | 0.033                                    | 0.008   | 0.008   | 0.007   | 0.047    | 0.008   | 0.043   | 0.093    | 0.007   | 0.007   | 0.009   | 0.1                             |  |
| 6        | Оксисляемость,мг /л          | 1.62                                     | 0.35    | 0.15    | 0.61    | 0.49     | 0.33    | 0.17    | 0.34     | 0.48    | 0.15    | 0.49    | 4                               |  |
| 7        | Общ.Жестк.мг-экв/л           | 5.16                                     | 4.79    | 4.7     | 5.02    | 4.81     | 4.88    | 5.00    | 4.83     | 4.37    | 4.65    | 4.63    | 7,0/10,0                        |  |
| 8        | Минерализация, мг/л          | 315                                      | 294     | 270     | 293     | 289      | 292     | 296     | 273      | 270     | 279     | 300     | 1000/150 0                      |  |
| 9        | Сульфаты,мг/л                | 65                                       | 52      | 49      | 51      | 52       | 48      | 50      | 51       | 48      | 45      | 50      | 400/500                         |  |
| 10       | Хлориды,мг/л                 | 7  | 6       | 8       | 7       | 5        | 8       | 6       | 5        | 7       | 8       | 7       | 250/350                         |  |
| 11       | Фенол,мг/л                   | <0,0010                                  | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005  | <0,0005 | <0,0005 | <0,0016  | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | 0,001/0,1                       |  |
| 16       | Хром,мг/л                    | 0.013                                    | 0.011   | 0.012   | 0.01    | 0.008    | 0.01    | 0.011   | 0.011    | 0.009   | 0.015   | 0.012   | 0.05                            |  |

\*Данные получены от ИНСТИТУТ ГИДРОГЕОЛОГИИ И ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ.

Следовательно среди населения города встречаются инфекционные заболевания в частности гепатит А, диарея и брюшной тиф [4]. Локальные ухудшения качества воды водотоков наблюдаются в районах концентрации крупных промышленных предприятий.

В 1988 году в городе самыми загрязненными являлись подземные воды Ташкентского и Ферганского промышленных районов. На протяжении многих лет фиксировался высокий уровень загрязнения подземных вод азотными соединениями на водозаборах в среднем течении реки Чирчик (3-6,3 ПДК) Ташкентской области. Объектами загрязнения являлись ПО "Электрохимпром", Узбекский комбинат тугоплавких жаропрочных металлов (УзКТЖМ), карьеры нерудных материалов и др. [5].

В настоящее время для обеспечения населения чистой питьевой воды в городе Чирчик водоснабжение ведется из открытого источника Чирчикского ПУ «Водоканал» введенного в эксплуатацию 23 февраля 1991 г.

Мощность производства первоначально проектная – 50 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Предусмотрен следующий метод очистки воды - отстаивание, фильтрование, обеззараживание, реагентная обработка. Очистка воды проводится по следующей схеме:

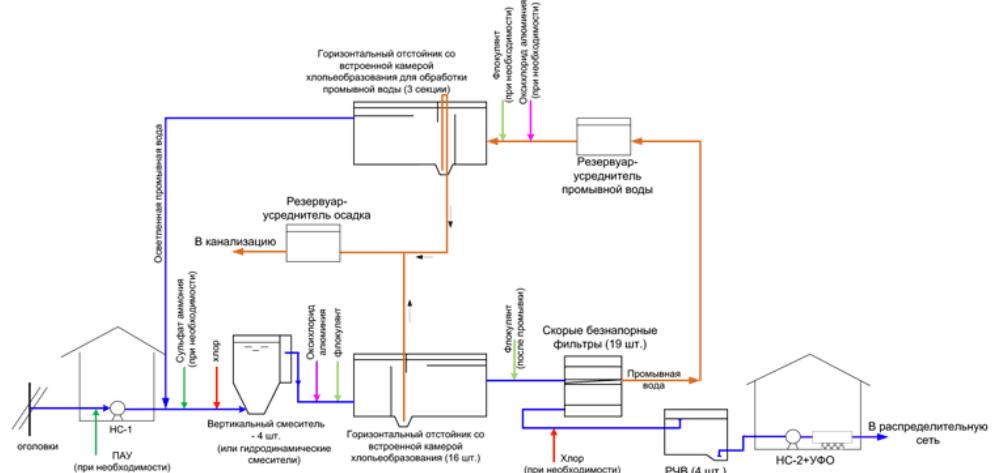


Рис.2. Технологическая схема водоснабжения города Чирчика

Речная вода поднимается насосами первого подъема, затем по трем водоводам поступает на очистные сооружения водопровода. Схема очистки воды - реагентная, двухступенчатая, первая ступень — горизонтальные отстойники со встроенными КХО, вторая - скорые фильтры. Далее очищенная вода собирается в резервуарах чистой воды,

откуда насосами второго подъема подается потребителям. Промывка фильтров осуществляется обратным током воды из резервуара чистой воды (РЧВ).

Из реагентов применяются: хлор, коагулянт сульфат алюминия, флокулянты, по мере необходимости – сульфат аммония и порошкообразный активированный уголь.

За время эксплуатации были выполнены важные технологические усовершенствования: проведена реконструкция камер хлопьеобразования отстойников с устройствами рециркулятором осадка, внедрены прогрессивные системы смешения реагентов с водой, модули дозирования реагентов и др.

Для удаления органических соединений, придающих воде неприятный запах, применена обработка воды активированным углем, в отдельные периоды года для предотвращения образования хлорогранических соединений обеззараживающего действия хлора, применяется преаммонизация. Для совершенствования технологии подготовки питьевой воды постоянно ведется поиск и внедрение новых реагентов.

По данным наблюдений лаборатории очистных сооружений водопровода показатели исходной воды даны в таблице №2 .

Таблица 2

| Наименование веществ | Показатели |             |
|----------------------|------------|-------------|
|                      | 1992 г.    | 1993 г.     |
| Температура          | 2,5-10,3   | 5,0         |
| Запах                | 0          | 0           |
| Привкус              | 0          | 0           |
| Цветность            | 0-5        | 0-10        |
| Мутность             | 2,0-10,3   | 2,4-5,20    |
| pH                   | 7,9-8,5    | 3,35-3,15   |
| Остаточный хлор      | -          | -           |
| Окисляемость         | 1,6-9,32   | 0,96-0,56   |
| Азот аммиака         | 0-,3,3     | Отс.        |
| Нитритов             | 2,4-0,016  | 0,012-0,024 |
| Нитратов             | 2,4-3,0    | 3,7-3,0     |
| Общая жесткость      | 2,9-1,55   | 2,23-3,45   |
| Сухой остаток        | 170-139    | 191-165     |
| Хлориды              | 3,2-3,4    | 4,2-2,9     |
| Сульфаты             | 24-40      | 48-36       |
| Железо               | 0,1-0,005  | 0,0-0,2     |

|                           |           |           |
|---------------------------|-----------|-----------|
| Медь                      | Отс.      | Отс.      |
| Цинк                      | Отс.      | Отс.      |
| Молибден                  | Отс.      | Отс       |
| Мышьяк                    | 0-0,4     | Отс.      |
| Свинец                    | 0-0,4     | Отс.      |
| Фтор                      | 0,15-0,4  | 0,32-6,2  |
| Бериллий                  | Отс.      | 12,2-отс. |
| Селен                     | Отс.      | Отс.      |
| Марганец                  | Отс.      | Отс.      |
| Кальций                   | 1,25-1,95 | 1,65-1,75 |
| Магний                    | 0,35-0,6  | 0,5-0,95  |
| Щелочность                | 1,68-2,2  | 2,1-2,45  |
| Бактериальное загрязнение | 2830      | 2830      |
| БПК <sub>5</sub>          | 3,8-0     | 3,6-0     |

По результатам исследований можно сделать следующие выводы, так как от качества подземных вод, которые являются основным источником питьевого водоснабжения, непосредственно зависит здоровье населения, а от качества вод в целом – и состояние экосистем, в управлении их качеством должны быть вовлечены органы здравоохранения и охраны природы. В управлении подземными водами должны быть заинтересованы субъекты экономики, их использующие и влияющие на их качество и количество, а также население.

Следует отметить, что подразделения на местах не уделяют должного внимания учету потребления воды в многоквартирных домах, где только из-за неисправности санитарно-технического оборудования теряется в среднем около 20% воды.

*Ключевые слова:* экосистема, поллютант, экотоксикант, биота, предельно-допустимая концентрация, загрязнения, сточная вода, очистные сооружения,

#### Литература

1. Агзамова Я.С., Рахимова Л.С. Современные экологические состояние водных ресурсов г.Чирчика.//Сб.тезисов I Республиканской научно-технической конференции Ташкент. 2017. С.142-145.
2. «Информационный бюллетень учета эксплуатационных запасов, отбора и уровня загрязнения подземных вод Республики Узбекистан за 2000 год». Выпуск №27. Государственное

- гидрогеологическое предприятие «Узбекгидрогеология»  
Госкомгеологии Республики Узбекистан. Ташкент, 2001 г.
3. Виноградова М.Г., Шайкин Е.В. Влияние нефти и нефтепродуктов на состояние воды в г. твери и тверской области // Фундаментальные исследования. – 2006. – № 12. – С. 83-84; URL: <http://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=5560> (дата обращения: 24.12.2018).
  4. В.И. Данилов-Данильян, К.С.Лосев. Потребление воды: экологический экономический социальный и политический аспекты. Ин-т водных проблем РАН- М.:Наука, 2006.-221с.
  5. Национальный доклад о состоянии окружающей среды и использовании природных ресурсов в Республике Узбекистан – 2008 (Ретроспективный анализ за 1988-2007 гг.)