**Геоэкологические проблемы Воронежского водохранилища**

А. Я. Смирнова, Е. Н. Кислякова, Воронежский государственный университет

Как известно, создание водохранилищ на равнине связано с пространственно-временными изменениями природных экосистем негативного и позитивного характера. Негативные изменения связаны с преобразованием рельефа местности, отторжением части суши и переходом ее в водное пространство, сопровождаемое полной сменой биоценоза и заменой сухопутной растительности на водную и влаголюбивую. Возникает подтопление и заболачивание прибрежной территории, создается дополнительная вертикальная нагрузка на литосферу, и дно водохранилища опускается. Особенно крупные изменения связаны с гидрогеологическими и гидрогеохимическими условиями [1]. При инфильтрации речных вод в берега наблюдается подъем уровня грунтовых вод и обводнение прибрежных водовмещающих пород, качество подземных и поверхностных вод ухудшается. Активизация абразионной переработки берегов водохранилища определяет формирования донных отложений. Позитивные изменения связаны с пополнением ресурсов подземных вод в гидравлически взаимосвязанных с водохранилищем водоносных горизонтах и комплексах, что положительно влияет на эксплуатационные запасы инфильтрацион ных водозаборов, расположенных в береговой зоне.

Воронежское водохранилище размешается на территории Окско-Донской низменности, в долине реки Воронеж, в пределах г. Воронеж.

Воронежское водохранилище является одним из крупнейших в Черноземье. Оно создано в 1972 году для использования поверхностных вод в развивающей промышленности и сельском хозяйстве.

По морфометрическим параметрам Воронежское водохранилище, протяженностью 36 км при средней ширине 2, 5 км, с зеркалом воды 70 км2 , представляет собой мелководный водоем руслового типа с замедленным водообменном, полным отсутствием регулирующей емкости и практически постоянным уровнем воды [2]. По гидрологическим признакам в акватории выделено пять гидрологических районов: 1) Приплотинный, 2) Промежуточный; 3) Южный; 4) Северный; 5) Мелководный. Границами между ними являются мостовые переходы города (с севера на юг: Окружной, Железнодорожный, Северный, Чернавский, Вогрессовский и Плотина) (рис. 1). На речном катере были сделаны маршрутные обследования водохранилища, начиная от р. Воронеж у с. Чертовицкое до плотины. На протяжении водохранилища, в его русловой части, у берегов и у площадок водозаборов были отобраны пробы воды на общий химический анализ, макро- и микрокомпонентный состав. Также были отобраны пробы донных отложений и почв. На рис. 1 представлены места отбора в водоеме и за его пределами. Для удобства анализа полученных материалов система расположения станций – профильная.

В период с 1995 по 2006 г. нами проводились исследования для выявления гидрогеоэкологического режима. Отбирались гидрогеохимические и литохимические пробы воды, донных отложений и песков гидронамывов. Отобранные пробы воды и пород подвергались химическому, атомно-абсорбционному анализам (рис. 2). Песчаные породы исследовались на гранулометрический состав. Аналитические работы проводились по традиционным методикам. При написании статьи использовались геоинформационные технологии.

По результатам анализа полученных материалов видно, что минерализация воды колеблется от 0, 27 до 0, 6 г/дм3 . Максимальная минерализация характерна в пятом гидрологическом районе. В водохранилище распространены следующие гидрогеохимические типы вод:

– гидрокарбонатно-хлоридный кальциево-натриевый или смешанного катионного состава; – гидрокарбонатно-сульфатный кальциево-натриевый или смешанного катионного состава;

– смешанного анионно-катионного состава.

В целях увеличения городской площади под строительство в районе Воронежского водохранилища созданы зоны искусственного литогенеза (намывные грунты). Вода у гидронамывов в летний период характеризуется слабощелочной реакцией среды (рН 7, 3–8, 3), невысокими значениями Еh (+230–+280 mv), минерализацией 0, 2–0, 45 г/дм3 .

Экологическое состояние характеризовалось появлением и миграцией в воде микроэлементовзагрязнителей: марганец, железо, хром, азотные соединения. Содержание марганца в воде водохранилища у гидронамыва близ Окружного моста в пятом гидрологическом районе колебалось от 0, 03 до 2 мг/дм3 , общее железо – 0, 3 мг/дм3 , шестивалентного хрома 0, 002–0, 007 мг/дм3 . Трансформация химического состава микроэлементов характеризуется путем сопоставления концентраций элементов загрязнителей в воде, донных отложениях и грунтовых водах в северной части водохранилища (5, 4 и 3 гидрологические районы ) и в южной части (2 и 1 гидрологические районы) (табл. 1) [3].

Как видно из таблицы 1, наблюдаются прогрессирующие загрязнения водных экосистем при движении с севера на юг. Содержание азота нитратов в воде водохранилища колеблется от 0, 34 до 0, 38 мг/ дм3, в 2003 г. оно увеличилось в южной части до 57, 5 мг/дм3, нитритов – увеличилось до 1, 36 мг/дм3, аммония – до 8, 74 мг/дм3, железа – до 0, 47 мг/дм3, а марганца – до 0, 130 мг/дм3, систематически наблюдаются высокие значения коли-индекс, превышение ПДК по БПК (содержание органических веществ).

Водохранилище является водоприемником возвратных вод, включая хозяйственно-бытовые и производственно-сточные воды, ливневые и талые сточные воды с жилой и промышленной части города. В период весеннего снеготаяния в водохранилище поступает в зависимости от снежности зимы от 30 до 70 млн м3 тонн талых вод, две трети из которых стекает с территории города.

Большой объем выносимых загрязняющих веществ негативно влияет на процессы самоочищения в водохранилище. В современное время 13 промышленных предприятий левобережной части г. Воронеж имеют свои выпуски в водохранилище ливневых и условно-чистых вод. Наибольший вклад в химическое загрязнение водохранилища вносят АООТ «Воронежсинтезкаучук» и АООТ «Воронежшина», на долю которых приходится 2/3 загрязнений.[4] Основными химическими загрязнителями воды являются нефтепродукты, которые обнаруживаются в концентрациях выше нормативных (от 1, 1 до 9, 1 ПДК) в районе пляжа СХИ, Северного, Чернавского, Вогресовского мостов, и устья р. Песчанка.

Главным источником поступления является приток речных вод, приносимых р. Воронеж из г. Липецк. С ними в водохранилище в среднем за год поступает 72, 96 т – нефтепродуктов при средней концентрации – 0, 038 мг/дм3 (В. И. Ступин).

Еще одним из мощных источников поступления является сброс сточных вод, прошедших очистку на сооружениях АООТ «Воронежсинтезкаучук» с учетом средних объемов сброса и концентраций это составляет 42, 83 т/год. Общий объем нефтепродуктов в водоеме достигает в среднем 152, 94 т/год.

На протяжении последних нескольких лет водохранилище продолжает оставаться неблагополучным по эпидемиологической ситуации.

По данным лабораторных исследований органов санэпидемнадзора г. Воронеж (С. А. Куролап, Н. П. Мамчик, 2006 г.) из воды водохранилища выделены антигены вирусного гепатита А, цисты ламблий, сальмонелы и др. Отмечается почти во всех контрольных превышение нормативов по колииндексу. Весьма высокая степень бактериального загрязнения водохранилища отмечалась на пляжах зон отдыха населения (санаторий им. Горького, Березовая роща).

Основным источником бактериального загрязнения воды водохранилища, кроме аварийных выпусков промпредприятий, поступлений на очистные сооружения стоков левобережного промкомплекса, являются ливневые сточные воды, которые в летний период составляет почти одну треть от поступающей в водохранилище чистой воды.

Воронежское водохранилище выполняет роль восполнения водного дефицита города за счет инфильтрационного питания водозаборов. Основная часть водозаборов располагается в пятом мелководном (0, 5–1, 5 м) гидрологическом районе, расположенном в верховье водохранилища. С водоотбором на участках водозаборов связано образование депрессионных воронок, что ведет к усилению притока воды из водохранилища в скважины подающие питьевые воды населению.

Отсюда следует, что возникает необходимость в реконструировании левобережных очистных сооружений в целях усиления очистки сточных вод перед сбросом в Воронежское водохранилище.

**Список литературы**

1. Бочаров В. Л. Экологическая геохимия и микробиология зон искусственного литогенеза / В. Л. Бочаров, А. Г. Епринцев, А. Я. Смирнова, В. В. Чурикова [и др.]. – Воронеж, 1999. – 154 с.

2. Мишон В. М. Водохранилища Центрального Черноземья / В. М. Мишон. – Воронеж, 2004. – 137 с.

3. Смирнова А. Я. Экология подземных вод бассейна Верхнего Дона / А. Я. Смирнова, А. И. Бородкин. – Воронеж, 2003. – 179 с.

4. Сейдалиев Г. С. Мониторинг водных ресурсов Воронежской области / Г. С. Сейдалиев, В. И. Ступин. – Воронеж, 2005. – 169 с.