

# ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

## загрязнения подземных вод на территории

# АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

**В статье рассматривается техногенное воздействие на подземные воды северной части Астраханской области.**

**Приводятся основные водоносные горизонты данной территории. Рассматриваются объекты, оказывающие воздействие на подземные воды. Приводятся концентрации веществ в пробах подземных вод, взятых из скважин наблюдательной сети.**

### Введение

**А**страханская область расположена на юго-востоке Европейской части России и занимает северо-западную часть Прикаспийской низменности, Волго-Ахтубинскую долину и дельту р. Волги [3].

Гидрография на территории Астраханской области представлена крупнейшей рекой России – Волгой с ее многочисленными рукавами, которые образуют сложную систему пойменных и дельтовых протоков, а также ериками, пресными и солеными озерами и крупнейшим замкнутым водоемом нашей планеты – Каспийским морем [1].

Астраханская область в гидрогеологическом отношении принадлежит к Восточно-Европейскому региону, Прикаспийскому артезианскому бассейну I порядка, Северо-Каспийскому артезианскому бассейну II порядка, за исключением ее юго-западной части, которая относится к Скифскому региону, Предкавказскому артезианскому бассейну I порядка, Западно-Каспийскому артезианскому бассейну II порядка.

Прикаспийская провинция приурочена к одноименной Прикаспийской впадине, для которой характерны большая мощность осадочных образований, наличие подземных вод преимущественно застойного характера с высокой степенью минерализации (3-10 г/дм<sup>3</sup> и более). Пресные и слабосоленоватые воды развиты в пределах Волго-Ахтубинской

поймы и северной части области и в виде линз на остальной территории.

На территории области выделяются следующие водоносные горизонты:

1. Водоносный современный аллювиальный горизонт (аН) – Волго-Ахтубинская пойма
2. Водоносный хвалынский – современный аллювиально-морской горизонт (amIIIhv-H) – дельта р. Волги
3. Водоносный хвалынский – современный озерно-аллювиальный горизонт (laIIIhv-H) – западные подстепные ильмени
4. Водоносный хазарско-хвалынский аллювиально-морской горизонт (amII-IIIhz-hv) – аккумулятивная морская равнина хвалынского возраста
5. Водоносный хазарско-хвалынский морской горизонт (mII-IIIhz-hv) – аккумулятивная морская равнина хвалынского возраста
6. Относительно водоносный бакинский морской горизонт (mIbk)
7. Водоносный апшеронский морской комплекс (mEap) [2].

Основными эксплуатационными водоносными горизонтами и комплексами являются:

- ◆ водоносный современный аллювиальный горизонт (аН)
- ◆ водоносный хазарско-хвалынский аллювиально-морской горизонт (amII – IIIhz-hv)
- ◆ относительно водоносный бакинский морской горизонт (mIbk)
- ◆ водоносный апшеронский морской комплекс (mEap).

Подземные воды аллювиальных отложений Волго-Ахтубинской поймы используются для водоснабжения населения в северной и центральной частях области. Пресные и слабосоленоватые воды хазарско-хвалынских отложений используются в степной части территории области. Подземные воды минерализованных хазарских, бакинских и апше-

**С.А. Колесникова\***,

аспирант геолого-географического факультета Астраханского государственного университета

**А.Н. Бармин,**

доктор географических наук, профессор, декан геолого-географического факультета Астраханского государственного университета

\* Адрес для корреспонденции: kolesnikova-s@bk.ru

ронских отложений используются для производственно-технического водоснабжения при бурении глубоких скважин на нефть и газ. Территория Астраханской области, с точки зрения защищенности подземных вод от источников загрязнения, относится к незащищенным. Волго–Ахтубинская пойма и дельта р. Волги имеют наименьшую степень защищенности. Площади с наилучшей категорией защищенности сосредоточены преимущественно на территории Ахтубинского района [3].

На территории Астраханской области источниками загрязнения подземных вод являются: места накопления сточных вод (пруды-накопители, шламо-хранилища, очистные сооружения), участки складирования твердых отходов, места хранения нефтепродуктов, поля фильтрации и др.

Наиболее значительными источниками загрязнения почв, зоны аэрации и грунтовых вод являются полигоны и свалки твердых бытовых отходов (ТБО). Утилизация отходов на свалках производится без выполнения минимума санитарных требований, нарушается технология утилизации, не проводится мониторинг влияния мест утилизации ТБО на окружающую среду и т.д. Техногенное загрязнение подземных вод тесно взаимосвязано с загрязнением окружающей природной среды, в том числе почвогрунтов зоны аэрации, поверхностных вод. Необходимо комплексно подходить к вопросу о защите подземных вод от загрязнения. Регулярно проводить мониторинг подземных вод, ликвидировать несанкционированные свалки ТБО, для предотвращения негативных последствий для окружающей природной среды и здоровья населения.

Целью работы является изучение влияния техногенных объектов на подземные воды Астраханской области.

#### Ключевые слова:

подземные воды,  
мониторинг,  
загрязнение,  
водоносные  
горизонты,  
наблюдательная сеть

#### Материалы и методы исследования

Для написания данной статьи использовались материалы ФГУ ГП «ВОЛГА-ГЕОЛОГИЯ» Приволжской гидрогеологической экспедиции, проводился анализ фондовой литературы, также использовались материалы к государственному докладу о состоянии окружающей среды по Астраханской области.

#### Результаты и их обсуждение

На территории Астраханской области на 01.01.2009 г. выявлено 62 источника загрязнения геологической среды. Источниками загрязнения являются места накопления сточных вод, поля фильтрации и др. [1].

Мониторинг состояния подземных вод на территории Астраханской области осуществляет Приволжская гидрогеологическая экспедиция. За период 2009 г. Приволжской гидрогеологической экспедицией проводилось ведение мониторинга состояния подземных вод на локальных участках загрязнения подземных вод по следующим техногенным объектам.

*Полигон ТБО г. Знаменска.* На полигоне ТБО г. Знаменска наблюдательная сеть оборудована на первом от поверхности водоносном горизонте хвалыньских отложений и состоит из трех скважин, расположенных по потоку в сторону Волго-Ахтубинской поймы. Наибольшие концентрации загрязняющих веществ отмечены по скважинам № 2 и № 3. Во второй скважине, расположенной в центре городской свалки, выявлено превышение предельно-допустимых концентраций (ПДК) по следующим компонентам: ионы аммония (29,8 ПДК), барий (2,5 ПДК), марганец (64,3 ПДК), железо общее (1523 ПДК), нефтепродукты (7,7 ПДК), фенолы (28 ПДК). От городской свалки загрязняющие компоненты распространяются по потоку в южном направлении к скважине № 3, где также обнаружены загрязняющие вещества: ионы аммония (6,9 ПДК), литий (2,8 ПДК), марганец (111 ПДК), железо общее (6340 ПДК), нефтепродукты (3,1 ПДК). По сравнению с 2008 г. наблюдается увеличение концентрации загрязняющих компонентов. В пробах воды по скважине № 1 загрязняющих компонентов намного меньше, чем в предыдущих скважинах. Однако превышение ПДК сохраняется также по ионам аммония (7,1 ПДК), марганцу (3,2 ПДК), железу общему (35 ПДК), нефтепродуктам (93,7 ПДК), фенолам (332 ПДК) [4].



КОС и поля фильтрации, подведомственные МП «Центржилкомхоз» г. Ахтубинска. Расположены в 3,0 км от г. Ахтубинска и являются основным сооружением для отвода сточных вод города. Общая площадь полей фильтрации и испарения составляет 25,0 км и состоит из 8 карт. На момент обследования 6 карт находились в рабочем состоянии, 2 карты были сухими. КОС не работает, поэтому сброс стоков производится прямо на поля фильтрации. Наблюдательная сеть состоит из 7 скважин, находящихся в неудовлетворительном техническом состоянии. Мониторинг по ним не проводится. Поля фильтрации являются загрязнителем хазарско-хвалынского водоносного горизонта пресных вод. По результатам химических исследований проб воды, отобранных из двух скважин, установлено превышение ПДК по ионам аммония от 5,1 ПДК (скв. 10) до 5,5 ПДК (скв. 1), и по фенолам от 11 ПДК (скв. 1) до 22 ПДК (скв. 10).

Нефтебаза «Ахтубинская» расположена на юго-восточной окраине г. Ахтубинска. Общая площадь базы составляет 2,0 га. Реализация нефтепродуктов осуществляется из 4 емкостей объемом по 500 м<sup>3</sup>. Емкости наземные, при визуальном осмотре утечки нефтепродуктов не установлено. В рабочем состоянии находится только одна наблюдательная скважина, вторая вышла из строя. Скважина № 1 расположена в 30 м юго-восток от емкостей, внутри территории. Статический уровень составил 2,79 м. Отобрана проба воды. Обнаружено превышение ПДК по окисляемости перманганатной 12,5 ПДК и нефтепродуктам 4,3 ПДК [2].

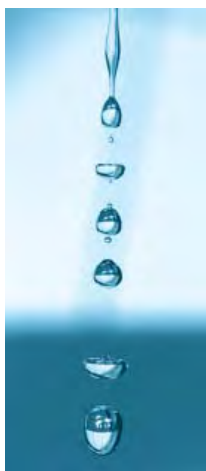
Кос и поля фильтрации, подведомственные В/ч 01644. Участок работ расположен в 1,0 км на ВЮ-В от ст. Ашулук Харабалинского района. Ближайший поверхностный водоток – р. Ашулук протекает в 5,0 км на запад от данного объекта.

Основными загрязняющими компонентами на территории объекта являются нефтепродукты и фенолы.

Лабораторное испытание ПВ из скважин показало превышение ПДК по следующим компонентам:

- ♦ ионам аммония от 1,67 (скв. № 4) до 3,97 раз (скв. № 1)
- ♦ марганцу от 4,4 (скв. № 3) до 23,9 раз (скв. № 4)
- ♦ фенолам от 4,0 (скв. № 2) до 40 раз (скв. № 3)
- ♦ нефтепродуктам от 1,2 (скв. № 1) до 3,2 раз (скв. № 4) [3].

Превышение ПДК на рассматриваемых техногенных объектах отмечается по ионам аммония, фенолам, марганцу, железу.



Данные загрязняющие вещества попадают в подземные воды через почву, оказывая негативное воздействие как на почву, так и на подземные воды. Водоснабжение населения Астраханской области осуществляется за счет поверхностных и подземных вод. Практическое значение для хозяйственно-питьевого водоснабжения имеют пресные и слабосолоноватые подземные воды современных аллювиальных и хазарско-хвалыньских аллювиально-морских отложений. Они используются в поселках, на фермах и полевых станах, значительно удаленных (до 15-40 км) от поверхностных водотоков. Все выше перечисленные загрязняющие вещества, попадая в подземные воды аллювиальных и хазарско-хвалыньских отложений, представляют угрозу для здоровья населения. Так, например, фенол и его производные без труда попадают в организм человека. Чем выше концентрация фенола в крови, тем сильнее его неблагоприятное влияние на здоровье человека.

Все растворимые в воде соединения бария высоко токсичны. Марганец, как и другие тяжелые металлы, способен накапливаться в организме человека, вызывая тяжелые отравления. Соединения железа почти всегда присутствуют в природных водах. Они присутствуют в воде в растворенной, коллоидной и нерастворенной форме. Повышенное содержание в питьевой воде более 1 мг/дм<sup>3</sup> железа ухудшает качество воды и возможность ее использования для пищевых целей. Слишком высокое содержание железа в пищевом рационе может вызывать многочисленные неблагоприятные последствия для организма.

## Заключение

С каждым годом с развитием промышленности, интенсификацией сельского хозяйства растет техногенная нагрузка на природные условия Астраханской области и непосредственно на Волго-Ахтубинскую пойму. По типу экологической ситуации в России этот регион относится к катастрофическому. На фоне все возрастающей техногенной нагрузки состояние мониторинга подземных вод неудовлетворительно. На всей территории области гидродинамические наблюдения ведутся по 11 скважинам, а гидрохимические – по семи скважинам государственной опорной сети. Гидрохимические наблюдения проводятся только в степной части области для водоносного хазарского-хвалыньского горизонта. Наблюдения за качеством подземных вод

Волго-Ахтубинской поймы и дельты р. Волги с 2005 г. не ведутся [5].

Основную техногенную нагрузку на подземные воды оказывают следующие факторы:

- отбор подземных вод
- загрязнение подземных вод
- разработка месторождений полезных ископаемых.

Основными проблемами, связанными с использованием подземных вод для питьевого и технического водоснабжения являются:

- техногенное загрязнение подземных вод
- при наличии подготовленных к эксплуатации месторождений подземных вод последние не используются.

В целях рационального использования и охраны питьевых и технических вод необходимо вести строгий контроль использования подземных вод, который включает в себя следующие мероприятия:

- соблюдение водопользователями лицензионных соглашений
- ведение мониторинга за подземными водами в процессе водоотбора
- контроль бурения водозаборных скважин
- оборудование наблюдательной сети скважин на всех источниках загрязнения

Для предотвращения загрязнения подземных вод на данных объектах необходимо принимать следующие меры:

- проводить плановый ремонт и следить за состоянием канализационно-очистных сооружений
- следить за состоянием наземных емкостей для хранения нефтепродуктов для избежания утечек углеводородов
- расширить наблюдательную сеть
- ежеквартально проводить мониторинг состояния подземных вод территории области
- следить за состоянием, а при необходимости проводить ремонтные работы наблюдательных скважин
- ввод в эксплуатацию подготовленных к освоению месторождений



- выявление и учет бездействующих и самоизливающихся скважин, как путей проникновения загрязняющих веществ в водоносные горизонты.

### Литература

1. Информационный геологический отчет по «Ведению государственного мониторинга состояния недр территории Астраханской области» / ФГУ ГП «ВОЛГАГЕОЛОГИЯ» Приволжская гидрогеологическая экспедиция; инв. № 2262. Отв. исп. Богатова Н.М., 2009. 55 с.
2. Отчет «Геологическое доизучение, гидрогеологическая съемка с экологическими исследованиями в пределах L-39-ХIII и L-38-ХVIII» / ФГУ ГП «ВОЛГАГЕОЛОГИЯ» Приволжская гидрогеологическая экспедиция; № ГР 62-95-1/3; инв. № 1760. Исполнители Н.М. Богатова, О.В. Симонова, Е.В. Титова, М.Е. Лисицкая, В 2 т. 2002. Т 1. 171 с.
3. Информационный геологический отчет о результатах и объемах работ, выполненных за 2008 год по «Ведению государственного мониторинга состояния недр территории Астраханской области» / ФГУ ГП «ВОЛГАГЕОЛОГИЯ» Приволжская гидрогеологическая экспедиция; инв. № 2250. Отв. исп. Второва Ю.В. 2008. 61 с.
4. Пилипенко В.Н. Природа, прошлое и современность Астраханского края / Пилипенко В.Н., Липчанский А.М., Бесчетнова Э.И. // Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2008. 452 с.
5. Материалы к государственному докладу о состоянии окружающей природной среды РФ по Астраханской области за 2009 год / Управления Росприроднадзора по Астраханской области по АО, Отв. исп.: Хара-Лемайтре Н.М. 2009. 42 с.



S.A. Kolesnikova, A.N. Barmin

## UNDERGROUND WATER POLLUTION IN ASTRAKHAN REGION. ENVIRONMENTAL POINT

Anthropogenic impact on the underground waters in the north part of the Astrakhan Region have been analyzed in the paper. Main water-bearing layers and polluting

objects have been described. Underground water samples taken from observation well have been analyzed, polluting substance concentrations have been represented.

**Key words:** underground waters, monitoring, pollution, water layer, observation well