



УДК 628.112

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ Г. БЕЛГОРОДА И БЕЛГОРОДСКОГО РАЙОНА В ЧАСТИ СОСТОЯНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД¹

**Е.В. Леонтьева^{1,2},
А.Г. Корнилов²**

¹ ЗАО «Белнедра», Россия, 308007,
г. Белгород, ул. Мичурина, 56,
оф. 304
E-mail: lena_kv_v@mail.ru

² Белгородский государственный
национальный исследовательский
университет, Россия, 308015,
г. Белгород, ул. Победы, 85

Проведена оценка экологической ситуации района размещения крупного промышленного центра в части состояния подземных вод (г. Белгород и Белгородский район). Рассмотрено влияние на гидроэкологическую ситуацию трех факторов: защищенности подземных вод, развития депрессионной воронки, антропофункционального зонирования территории. На основе полученных данных выделены районы благоприятной экологической ситуации, напряженной экологической ситуации, кризисной экологической ситуации. Проведена оценка влияния функциональной принадлежности территории на качество подземных вод внутри района кризисной экологической ситуации.

Ключевые слова: региональная экология, гидроэкологическая ситуация, загрязнение подземных вод.

Введение

Использование подземных вод для хозяйственно-питьевого, технологического водоснабжения, освоение месторождений полезных ископаемых неизбежно приводят к изменению состояния источников водоснабжения – водоносных горизонтов. В результате отбора больших объемов воды формируются обширные депрессионные воронки, происходит перетекание подземных вод из смежных водоносных горизонтов и привлечение в питание подземных вод загрязнённых поверхностных водотоков, что сказывается на качестве добываемых вод [1, 2].

В связи с этим актуальной целью исследования является оценка экологической ситуации района размещения крупного промышленного центра (г. Белгорода и Белгородского района) в части состояния подземных вод на основе влияния трех факторов: защищенности подземных вод; развития депрессионной воронки; эколого-функционального зонирования территории.

Основными задачами исследования являются: выявление недостаточно защищенных районов, которые в наибольшей степени подвергаются антропогенному воздействию, оценка влияния функциональной принадлежности территории на качество подземных вод.

Защищенность подземных вод. В соответствии с классификацией СанПиН 2.1.4.1110-02 [3] достаточно защищенным источником водоснабжения г. Белгорода и Белгородского района является турон-маастрихтский водоносный горизонт в пределах водораздельных пространств, где он перекрыт четвертичными суглинками и палеогеновыми глинами мощностью до 30 м и более [4].

Недостаточно защищен данный горизонт в пределах склонов и пойменной части речных долин (рис.).

Развитие депрессионной воронки. На изучаемой территории эксплуатация турон-маастрихтского водоносного горизонта осуществляется 12 групповыми водозаборами, состоящими из 114 скважин с общей производительностью около 220 м³/сут. В результате такой интенсивной добычи подземных вод сформировалась депрессионная воронка площадью 354 км². При этом в «маловодные» годы наибольшее понижение уровня подземных вод, превышающее допустимые 30 м, зафиксировано в Западной промзоне г. Белгорода в районе Муниципального водозабора № 3. На пределе допустимых понижений в маловодные годы также работают водозаборы «Белацы», «Цитробел», «Белгородский цемент», «Белэнергомаш».

¹ Исследования выполнены в рамках реализации государственного задания Министерства образования и науки РФ Белгородским государственным национальным исследовательским университетом на 2013 год (№ проекта 5.1739.2011)

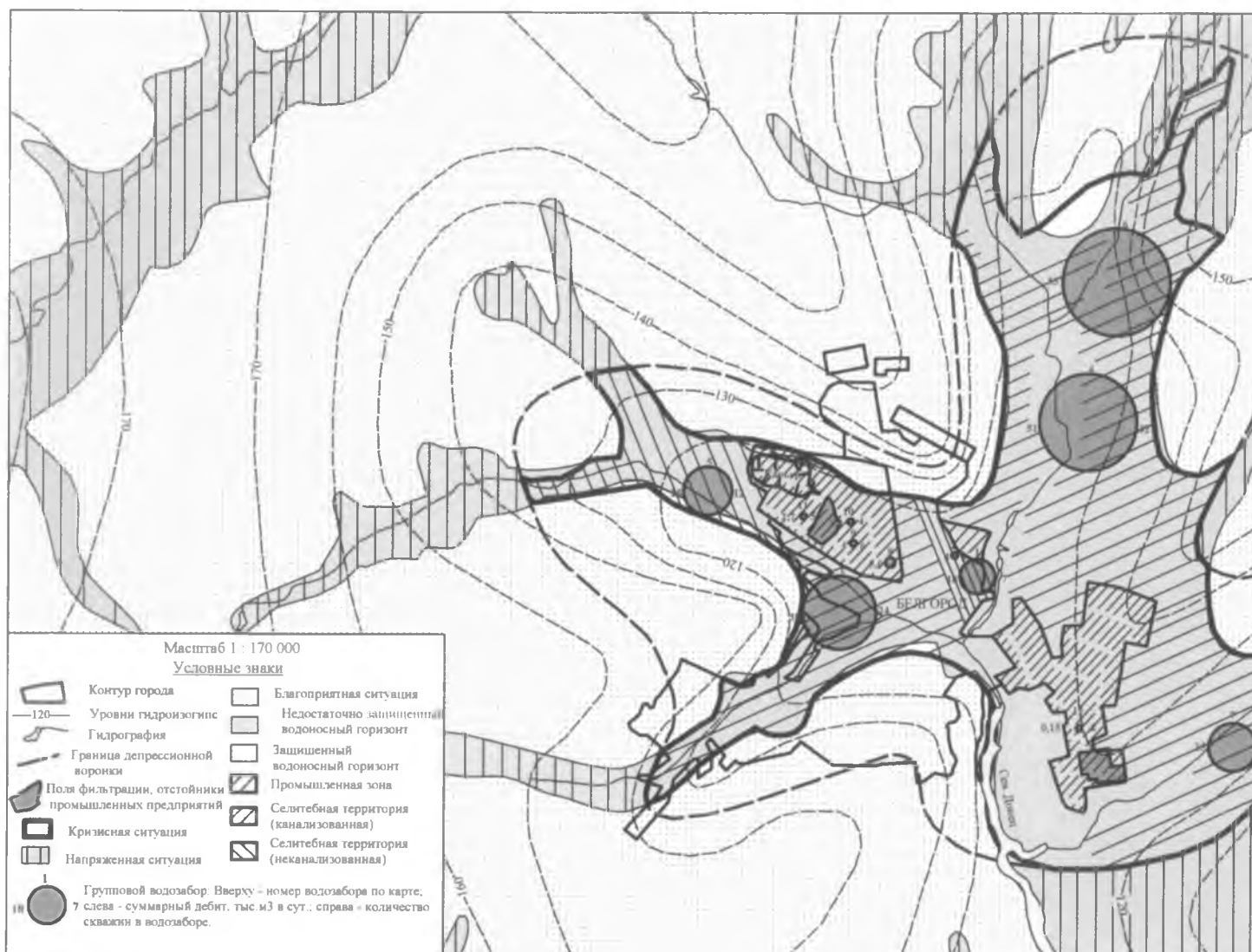


Рис. 1. Экологическая ситуация района размещения крупного промышленного центра в части состояния подземных вод на примере г. Белгорода и Белгородского района



В границах депрессионной воронки расположены Восточная и Западная промышленные зоны г. Белгорода, канализованная и неканализованная городская жилая застройка, микрорайоны индивидуальной жилой застройки. Кроме этого, внутри депрессионной воронки турон-маастрихтский водоносный горизонт, классифицируется как недостаточно защищенным.

Таким образом, внутри депрессионной воронки турон-маастрихтский водоносный горизонт подвержен наибольшему техногенному воздействию за счет интенсивной добычи подземных вод, стягивания в нее утечек из промышленных отстойников, канализационных промышленных и коммунальных систем.

Функциональное зонирование территории. Степень загрязнения грунтовых вод и химический состав загрязнителей в пространстве существенно различается в зависимости функциональной принадлежности территории [5, 6].

Для выявления функциональной принадлежности территории и выявления участков, в пределах которых состояние подземных вод подвергается негативному антропогенному воздействию в наибольшей степени было проведено антропофункциональное зонирование района г. Белгорода и Белгородского района с последующим выделением трёх зон: умеренной, повышенной и высокой антропогенной нагрузки [7]. При этом отмечается, что в исследуемом районе преобладает зона повышенной антропогенной нагрузки 58.8% от общей площадью 1113.1 км². Ареалы высокой антропогенной нагрузки расположены в юго-западной и северо-западной части исследуемой территории и составляют 8.8% от общей площади.

С учётом условий защищенности турон-маастрихтского водоносного горизонта, развития депрессионной воронки, функционального зонирования территории на исследуемой площади выделены районы: благоприятной, напряженной, кризисной экологической ситуации в части ситуации подземных вод (см. рис.).

Район благоприятной экологической ситуации в части состояния подземных вод характеризуется достаточной степенью защищенности водоносного горизонта, т. е. наличием мощной толщи в его кровле слабопроницаемых пород, отсутствием или слабым развитием депрессионной воронки, умеренной и повышенной антропогенной нагрузкой в соответствии с эколого-функциональным зонированием территории. Площадь района благоприятной экологической ситуации составляет 759 км² от общей площади исследуемого района. В пределах района благоприятной экологической ситуации в основном расположены пашни, сенокосы, лесохозяйственные земли, в меньшей степени сельские поселения.

Район напряженной экологической ситуации в части состояния подземных вод представлен недостаточно защищенным турон-маастрихтским водоносным горизонтом, отсутствием или слабым развитием депрессионной воронки. С точки зрения функционального зонирования, территория представлена преимущественно зоной повышенной антропогенной нагрузкой. Площадь района напряженной экологической ситуации составляет около 154 км². В его пределах в основном расположены преимущественно неканализованные сельские поселения, районный центр Томаровка, а так же пашни.

В районе кризисной экологической ситуации в части состояния подземных вод турон-маастрихтский водоносный горизонт недостаточно защищен, депрессионная воронка имеет интенсивное развитие по мощности водоносного горизонта, территория характеризуется преимущественно высокой и повышенной антропогенной нагрузкой. Площадь района кризисной экологической ситуации составляет около 199.7 км². Внутри выделенной зоны кризисной экологической ситуации расположены часть селитебной территории г. Белгорода, промышленная зона, селитебная территория – сельские поселения, а также незначительная часть лесохозяйственных земель, сенокосов и пашни.

В пределах района кризисной экологической ситуации с целью детализации ситуации выделены:

- промышленные зоны (водозаборы в западной промзоне г. Белгорода «Белгородский цемент», «Белац», «Цитробел», в восточной промзоне водозабор «Верофарм». На территории промышленных зон расположены поля фильтрации, отстойники промышленных предприятий, городские очистные сооружения);
- селитебная неканализованная территория г. Белгорода и сельских поселений (муниципальные водозаборы № 1, 2 и частично № 5, расположенные в пределах частного сектора старой постройки неканализованного типа по ул. Калинина, в микрорайонах Стрелецкое, Савино);
- селитебная канализованная территория г. Белгорода и сельских поселений (водозаборы № 3, 4, 6, 7, которые находятся в г. Белгороде, районе поселений Беломестное, Новосадовый, Разумное, участки ИЖС, где осуществляется канализованное водоотведение).



По итогам рассмотрения результатов качества вод по участкам водозаборов можно отметить следующее.

В источнике водоснабжения водозаборов, расположенных на селитебной неканализованной зоне, в турон-маастрихтском водоносном горизонте выявлены повышенные значения содержания нитратов. Так по водозабору МУП № 1 Горводоканал максимальное значение превышало ПДК и достигало 57.92 мг/л при норме 45 мг/л. По водозаборах МУП Горводоканал № 2 и № 5 максимальное значение нитратов составляли 30.57–35.93 мг/л, что выше 0.5 ПДК.

Нитратное загрязнение подземных вод турон-маастрихтского водоносного горизонта обусловлено поступлением хозяйственно-бытовых стоков из фильтрующих септиков в источник водоснабжения.

Так же выявлена повышенная жесткость воды, значения более 0.5 ПДК по хлору и аммиаку, превышение концентрации никеля.

В селитебной канализованной территории отсутствует повышенное содержание нитратов. При этом присутствует повышенная жесткость, максимальное значение получено по водозабору № 3, которое достигало 10.81 мг/л при норме 7 мг/л, так же установлено эпизодическое превышение нормативного значения никеля по водозабору № 6.

В промышленных зонах отмечено превышение жесткости по всем представленным водозаборах. Минерализация подземных вод на водозаборах «Белгородский цемент», «Цитробел», «Верофарм» превышала допустимые нормы и достигала 1765.6 мг/л при ПДК 1000 мг/л. На территории промзоны в водозаборах также зафиксировано превышение нормативных значений по хлору, максимальное значение получено на водозаборе предприятия «Верофарм» и составило 900.95 мг/л при норме 350 мг/л.

Заключение

Таким образом, в ходе проведенного районирования в части состояния подземных вод целесообразно выделение района кризисной экологической ситуации.

Зонирование района кризисной экологической ситуации на: селитебную неканализованную территорию г. Белгорода и сельских поселений, селитебную канализованную территорию г. Белгорода и сельских поселений (канализованная), промышленные зоны, совместно с анализом результатов качества вод по участкам водозаборов, позволило выявить ряд проблем:

1. На неканализованной селитебной территории г. Белгорода и сельских поселений выявлено повышенные значения содержания нитратов, что обусловлено поступлением хозяйственных стоков из фильтрующих септиков в источник водоснабжения.

В качестве мероприятий по снижению концентрации нитратов рекомендуется установка «Водоканалом» системы очистки вод от нитратов, либо переход на канализованную систему водоотведения.

2. На канализованной селитебной территории г. Белгорода и сельских поселений выявлено повышенное содержание жесткости, что вызвано высокой производительностью скважин, которая приводит к выщелачиванию ионов Са и Mg из водовмещающих пород.

Необходимы мероприятия по снижению жесткости, рекомендуется уменьшить производительности водозаборных скважин, а так же предложить населению использование системы умягчения воды.

3. В промзонах выявлено повышенное содержание хлора, что обусловлено сбросом промышленных вод и утечками из промышленных систем канализации, отстойников котельных.

Для решения данной проблемы необходима ликвидация утечек, герметизация отстойников, сокращение объемов сбросов. Выполнять постоянный производственный контроль за показателями качества, которые превышают 0.5 ПДК.

Список литературы

1. Сыромятникова С.Н., Колмыков С.Н., Корнилов А.Г. Азотное загрязнение водных объектов Белгородской области в сельскохозяйственных и горнопромышленных районах // Научные ведомости БелГУ. Сер. «Естественные науки». – 2012. – №15 (134). Вып. 20. – С. 173–177.

2. Анализ пространственно-временных закономерностей изменчивости гидрохимических показателей р. Болховец (притока р. Северский Донец) / М.П. Прядко, П.В. Голеусов, А.Г. Корнилов и др. // Научные ведомости БелГУ. Сер. «Естественные науки» – 2012. – №21 (140). Вып. 21. – С. 159–166.

3. СанПиН 2.1.4.1110-02 Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения. – М., 2002. – 11 с.



4. Природные ресурсы и экологическое состояние Белгородской области: атлас. – Белгород, 2005. – 180 с.
5. Корнилов А.Г., Петин А.Н., Назаренко Н.В. Антропофункциональный анализ территории как основа эколого-географического районирования Белгородской области // Проблемы региональной экологии. – 2005. – №1. – С. 21–27.
6. Толстихин Д.О., Соколова В.И. Функциональное зонирование городской территории. Геоэкологическое обоснование // Геоэкология урбанизированных территорий сб. тр. Центра Практической Геоэкологии. – 1996. – 108 с.
7. Функциональное зонирование земель населенных пунктов Белгородской области / А.Г. Корнилов, А.Н. Петин, Н.В. Назаренко и др. // Проблемы региональной экологии. – 2009. – №5. – С. 266–271.
8. <http://protown.ru/information/hide/2832.html>

ASSESSMENT OF THE ENVIRONMENTAL SITUATION OF UNDERGROUND WATER IN BELGOROD AND BELGOROD REGION

E.V. Leontyeva^{1,2}, A.G. Kornilov²

¹Lmt "Belnedra", Of. 304, 56, Michurina St., 308007, Belgorod, Russia
E-mail: lena_kv_v@mail.ru

²Belgorod State National Research University, 85, Pobedy St., Belgorod, 308015, Russia

An assessment of the environmental situation of underground water in the area of location of a large industrial center (Belgorod and Belgorod district) has been carried out. The influence of three factors on hydroecological situation: protection of groundwater, development of cone of depression, anthropogenic and functional zoning of the area, has been considered. On the basis of the findings areas of favorable environmental conditions, of hard environmental conditions and environmental health threat areas have been singled out. The influence of functional belonging of the area on the quality of groundwater within the district of environmental health threat has been evaluated.

Key words: regional ecology, hydroecological situation, contamination of groundwater.