УДК 556.7(075.80)+624.131

В.В.АНТОНОВ, *д-р геол.-минерал. наук, профессор, antonovlad@mail.ru*
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург

V.V.ANTONOV, *Dr. in geol. & min. sc., professor, antonovlad@mail.ru*
National Mineral Resources University (University of Mines), Saint Petersburg

УЧЕТ ОГРАНИЧЕНИЙ, СВЯЗАННЫХ С ПОДЗЕМНЫМИ ВОДАМИ, ПРИ ОСВОЕНИИ ТЕРРИТОРИИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Выделены две группы ограничений, связанных с использованием подземных вод и особенностями строительства и эксплуатации сооружений в сложных геолого-гидрогеологических условиях. В первой из них могут быть применены нормативно закрепленные требования к зонам санитарной охраны (ЗСО) на водозаборах подземных вод. Во второй – предлагается учитывать погребенные долины, участки возможного подтопления, а также наличие подзон агрессивных подземных вод. Приведены классификационные критерии и признаки.

***Ключевые слова*:** подземные воды, использование подземных вод, зоны санитарной охраны, водоснабжение Санкт-Петербурга, месторождения подземных вод, подтопление территории, агрессивность подземных вод.

ASSESSMENT OF GROUNDWATER LIMITATIONS IN THE CONTEXT OF SAINT-PETERSBURG TERRITORY DEVELOPMENT

Two limitations groups related to groundwater use and facilities construction and maintenance in complex geological and hydrogeological conditions are distinguished. The first one refers to the compliance with statutory requirements for sanitary protection zones of groundwater intakes. The second group deals with a consideration of buried valleys, lands of possible underflooding, evidences of aggressive groundwater subzones. Classification features and criteria are presented.

Key words: groundwater, groundwater use, sanitary protection zones, water supply of Saint Petersburg, water deposits, territory underflooding, groundwater aggressiveness.

При планировании освоения территорий крупных мегаполисов, например, таких как Санкт-Петербург, важное значение имеет учет особенностей природных геолого-гидро геологических условий и исторически сложившихся схем подземного водопользования.

Ограничения, связанные с гидрогеологическими условиями территории Санкт-Петербурга, могут быть обусловлены следующими основными факторами:

1) негативное воздействие зданий, сооружений и других объектов городской инфраструктуры на подземные воды, которые в настоящее время используются для хозяйственно-питьевого и иного водоснабжения;

2) влияние подземных вод на условия строительства и конструктивные особенности возводимых зданий и сооружений, а также их последующую эксплуатацию;

В связи с этим ограничения могут быть подразделены на две большие группы:

1) ограничения, связанные с использованием подземных вод;

2) ограничения, связанные с особенностями строительства и эксплуатации в сложных гидрогеологических условиях.

В качестве критериев для выделения ограничений, связанных с использованием подземных вод, могут быть применены нормативно закрепленные требования к зонам санитарной охраны (ЗСО) на водозаборах подземных вод [4].

В целом для отражения ограничений, связанных с использованием подземных вод, предлагается выделить зону добычи подземных вод [3], которая, в свою очередь, может быть разделена на следующие подзоны (табл.1):

Таблица 1

Принципы зонирования, связанные с добычей подземных вод

Зона	Подзона	Состав подзон	Ограничения
Зона ограничений, связанные с добычей подземных вод	Строгих ограничений	1-й пояс ЗСО	Запрещаются все виды строительства, не связанные с добычей подземных вод
	Нормативно регламентируемых ограничений	2-й пояс ЗСО, участки МПВ, предназначенные для резервного водоснабжения	Запрещается строительство складов горюче-смазочных материалов, размещение кладбищ, полей фильтрации и пр. в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами
	Общих ограничений	3-й пояс ЗСО, площадь МПВ или участков МПВ	Строительство возможно по согласованию с центром государственного санитарно-эпидемиологического надзора, органами и учреждениями государственного экологического и геологического контроля

1) подзона строгих ограничений;

2) подзона нормативно регламентируемых ограничений;

3) подзона общих ограничений.

В зону ограничений, связанных с добычей подземных вод, может быть включена вся площадь месторождения подземных вод. Подзона общих ограничений, по существу, является подзоной разрешительных ограничений, т.е. строительство в ней возможно по согласованию с центром государственного санитарно-эпидемиологического надзора, органами и учреждениями государственного экологического и геологического контроля [1, 2].

На территории Санкт-Петербурга разведаны и утверждены запасы подземных вод (ПВ) на 22 месторождениях подземных вод (МПВ) или участках МПВ (УМПВ).

Разведанные запасы для хозяйственно-питьевого водоснабжения (ХПВ) составляют 199,54 тыс. м^3/сут, в том числе подготовленные для промышленного освоения 112,4 тыс. м^3/сут. При этом 83 % разведанных запасов (165,84 тыс. м^3/сут) для ХПВ приурочены к межморенным отложениям древних погребенных долин, 10 % к ордовикскому и 7 % к гдовскому водоносным комплексам (ВК).

Для ордовикского и гдовского ВК характерна высокая (на 88-100 %) подготовленность их запасов к промышленному освоению. Большая часть запасов межморенных ВК (84,14 тыс. м^3/сут) принята по низким категориям, к промышленному освоению подготовлено менее 50 % их величины. Из 16 МПВ, приуроченных к межморенным отложениям, осваиваются только четыре.

Распределение разведанных запасов подземных вод по водоносным комплексам представлено в табл.2.

Таблица 2

Распределение разведанных запасов подземных вод по горизонтам и их использование в Санкт-Петербурге

Водоносный горизонт (комплекс)	Разведанные запасы, тыс. м^3/сут		Количество МПВ/УМПВ, в том числе осваиваемых	Отбор ПВ, тыс. м^3/сут	
Месторождения хозяйствен-питьевых вод					
Межморенные	165,84	80,3	16 / 4	11,5	9,1
Ордовикский	20	20	1 / 1	6,2	6,2
Гдовский	13,7	12,1	2 / 2	7,5	4,4
Итого:	199,54	112,4	19 / 7	25,2	19,7
Месторождения технических вод					
Гдовский	60	60	1 / 1	5,0	5,0

Подземные воды десяти МПВ (УМПВ) с суммарными запасами 104,9 тыс. м^3/сут защищены от поверхностного загрязнения. Это, в первую очередь, месторождения на гдовском ВГ (Репинское, Смолячково), а также ряд месторождений на межморенных ВК: Зеленогорское, Корчмино, а также участки месторождения Солнечное и участок Байконурский месторождения Долинное.

Таблица 3

Принципы зонирования, связанные со сложными гидрогеологическими условиями

Зона	Подзона	Состав подзоны	Ограничения
Зоны ограничений связанные со сложными гидрогеологическими условиями	Потенциальной опасности подтопления территории города	Участки высоких напоров в горизонтах залегающих ниже грунтового водоносного горизонта и отделенные от него водоупорными отложениями	Запрещение строительства объектов глубокого заложения, прорезающих разделяющие водоупорные отложения
	Погребенных долин и палеоврезов, являющихся областями транзита и разгрузки подземных вод	Участки погребенных речных долин и палеоврезов с высокими фильтрационными свойствами и наличием значительных подземных потоков	Ограничения строительства объектов на участках погребенных долин и палеврезов. Необходимость специальной гидроизоляции
	Потенциальной опасности вскрытия агрессивных подземных вод	Участки подземных вод, которые по химическому или газовому составу являются агрессивными для фундаментов и конструкций зданий и сооружений	Запрещение строительства объектов глубокого заложения, вскрывающих агрессивные подземных вод (минерализованные воды, воды с высоким содержанием радона и пр.)

Пять УМПВ с суммарными запасами ПВ межморенных ВК 53,2 тыс. м^3/сут отнесены к категории условно защищенных (Молодежный, Морской, Лисий Нос, Лахтинский, Сестрореченский).

Незащищенными от поверхностного загрязнения являются ПВ межморенного ВК на участках размыва перекрывающих ледниковых отложений и соединения с грунтовыми водами и воды ордовикского водоносного комплекса на Красносельском участке Ижорского МПВ. Величина разведанных запасов ПВ незащищенных от загрязнения составляет 41,44 тыс. м^3/сут.

Наиболее мощные водозаборы (с расходом от 1 до 7,2 тыс. м^3/сут), эксплуатирующие ПВ межморенных и гдовского ВК, сосредоточены в Зеленогорске, поселках Солнечное – Репино – Комарово и Молодежное – Серово – Ушково. Водоотбор на этих участках составляет 63 % (15,9 тыс. м^3/сут) от суммарного водоотбора в Санкт-Петербурге. Ордовикский ВК эксплуатируется одним сосредоточенным Красносельским водозабором со среднегодовой производительностью 6,2 тыс. м^3/сут.

Водоснабжение Курортного района Санкт-Петербурга полностью организовано за счет подземных вод. В водоснабжении остальной части города преобладают поверхностные воды, доля подземных вод составляет первые проценты.

С учетом использования подземных вод предлагается выделить следующие зоны ограничений, связанные с добычей подземных вод: курортный район Санкт-Петербурга, месторождения подземных вод Долинное, Гражданское, Полюстрово, Корчмино и Усть-Ижора.

При разработке планов развития Санкт-Петербурга, на первом этапе, возможно ограничиться указанием положения только зон связанных с добычей подземных вод.

Для отражения ограничений, связанных с особенностями строительства и эксплуатации объектов городской инфраструктуры, предлагается выделить зоны ограничений со сложными гидрогеологическими условиями, в пределах которых могут быть выделены следующие подзоны (табл.3):

1) подзона потенциальной опасности подтопления территории города;

2) подзона погребенных долин и палеоврезов, являющихся областями транспортировки и разгрузки подземных вод;

3) подзона потенциальной опасности вскрытия агрессивных подземных вод.

Совместное использование ограничений, связанных с использованием подземных вод и с особенностями строительства и эксплуатации в сложных гидрогеологических условиях позволяет провести детальное зонирование (районирование) территории Санкт-Петербурга и наметить наиболее рациональное использование этих зон.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Антонов В.В.* Гидрогеологические проблемы недропользования (теоретические аспекты). СПб, 1997.

2. *Антонов В.В.* Гидрогеологические проблемы недропользования (прикладные аспекты). СПб, 1997.

3. *Антонов В.В.* Поиски и разведка подземных вод. СПб, 2006.

4. *Боревский Б.В., Язвин Л.С., Субботина Л.А.* Методическое письмо по составлению дополнений к проектной документации II этапа работы «Оценка обеспеченности населения Российской Федерации ресурсами подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения». М., 1997.

REFERENCES

1. *Antonov V.V.* Hydrogeological issues of subsurface resources management (theoretical aspects). Saint Petersburg, 1997.

2. *Antonov V.V* Hydrogeological issues of subsurface resources management (theoretical aspects). Saint Petersburg, 1997.

3. *Antonov V V* Prospecting and exploration of underground water. Saint Petersburg, 2006.

4. *Borevsky B.V., Yazvin L.S., Subbotin L.A.* Methodological paper on additions to the compilation of planning documentation of stage II of the «Assessment of availability of the Russian Federation of groundwater resources for industrial and drinking water». Moscow, 1997.