

## КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СОСТОЯНИИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В РАЙОНЕ Г. ТЮМЕНИ

### *1. Общая характеристика водоснабжения города*

Централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение населения г. Тюмени осуществляется за счет использования поверхностных и подземных вод. Доля подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет 38 %.

Для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения используются 4 централизованных водозабора, расположенных в Нижнетавдинском районе на Велижанском и Тавдинском МППВ, удалённых на 30–50 км от г. Тюмени. Запасы Велижанского месторождения подземных вод сосредоточены на трех участках – Западнокарагандинском, Северокарагандинском и Восточнокарагандинском. Суммарная величина запасов подземных вод Тавдинского и Велижанского месторождений составляет 147,3 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

Недропользователем водозаборных участков Нижнетавдинского района является ООО «Тюмень Водоканал». Высокие потенциальные возможности месторождений подземных вод используются не в полной мере. По данным ООО «Тюмень Водоканал» Суммарный водоотбор в 2019 г. на Велижанском и Тавдинском месторождениях не превысил 69,0 тыс. м<sup>3</sup>/сут или 47 % от утвержденной величины запасов.

По состоянию на 01.01.2020 по предварительным данным государственного баланса на территории г. Тюмени разведано и оценено 10 месторождений (участков) подземных вод, расположенных в Тюменском и Нижнетавдинском районах, с утвержденными балансовыми запасами в количестве 467,0 тыс. м<sup>3</sup>/сут, из них 6 в настоящий момент не эксплуатируются.

Количество оцененных месторождений подземных вод (по данным ФГБУ «Росгеолфонд»), шт., в том числе:	Утвержденные запасы подземных вод (по данным ФГБУ «Росгеолфонд»), тыс. м <sup>3</sup> /сут	Добыча подземных вод в 2019 году (по данным стат. отчетности форма 4-лс), тыс. м <sup>3</sup> /сут		Степень освоения запасов, %
		всего	в том числе:	

В РФН *	В НФН**			на МПВ	на участках с неутвержден ными запасами	
7	3	467,0	69,0	69,0	0	14,8 %

\* - РФН – распределенный фонд недр;

\*\* - НФН – нераспределенный фонд недр.

По предварительным данным статистической отчетности (форма 4-ЛС) в 2019 г. на территории г. Тюмени добыча подземных вод на 4 эксплуатируемых месторождениях (участках) составила 69, тыс. м<sup>3</sup>/сут. На участках с неутвержденными запасами добыча подземных вод не производилась. Степень освоения запасов в 2019 г. составила 14,8 %.

На сегодняшний день на Калиновское, Заморозовское и Понизовское месторождения питьевых подземных вод ООО «Тюмень-Водоканал» предоставлено право пользования недрами с целью добычи пресных подземных вод. Разработана схема водоснабжения и водоотведения города Тюмени (утверждена Постановлением Администрации города Тюмени от 20.09.2016 № 295-пк с изменениями на 18.11.2019). Кроме того, между Правительством Тюменской области, администрацией города Тюмени и ООО «Тюмень-Водоканал» в декабре 2017 года было заключено концессионное соглашение в отношении объектов водоснабжения и водоотведения г. Тюмени на срок до 30 ноября 2031 года. По этому соглашению в течение ближайших 14 лет г. Тюмень полностью перейдет на подземные источники водоснабжения.

## ***2. Характеристика режима эксплуатации водозаборов***

Водозаборы города работают в установившемся режиме, понижения уровней в эксплуатируемых водоносных горизонтах не превышают допустимые, сработки запасов не происходит.

В пределах Велижанской группы водозаборов (Западнокарагандинский, Северокарагандинский и Восточнокарагандинский участки) сформировалась общая воронка депрессии, которая включает три локальные воронки депрессии вокруг водозаборов (работающих скважин). Режим эксплуатации – установившейся, уровни подземных вод находятся в зависимости от величины водоотбора.

## ***3. Характеристика качества подземных вод***

В 2019 году воды рюпель-серравальского водоносного горизонта, эксплуатируемого Тавдинского и Велижанской группой водозаборов, как и ранее, соответствовали стандарту питьевого качества, за исключением характерных для подземных вод олигоцен-четвертичных отложений Западной Сибири повышенных значений цветности (в 1,3-2,6 раза выше нормы), мутности (в 3,3-8,1 раза), аммиака (по азоту) (1,1-2,6 ПДК), железа общего (6,7-14,7 ПДК), марганца (1,3-2,3 ПДК) и кремния (1,6-1,8 ПДК).

Анализ химического состава подземных вод рюпель-серравальского водоносного горизонта за период наблюдений (2002-2019 гг.) показал, что существенных изменений и ухудшения качественного состояния подземных вод продуктивного водоносного горизонта на Тавдинском и Велижанской группе водозаборов не наблюдалось. За все время эксплуатации чрезвычайных ситуаций, связанных с загрязнением подземных вод в районе эксплуатируемых месторождений, не зафиксировано.

#### ***4. Характеристика участков загрязнения подземных вод***

Тюменская промышленная агломерация – это густонаселенная территория с высокоразвитой промышленностью (предприятия машиностроения и металлообработки, химической, теплоэнергетической, деревообрабатывающей, легкой и пищевой индустрии), испытывающая значительное воздействие на недра в целом, и на подземные воды в частности.

На состояние подземных вод в пределах рассматриваемой территории прямое воздействие оказывают промышленное и гражданское строительство, многочисленные свалки и полигоны складирования отходов, утечки из коммуникаций, особенно канализационных систем и накопителей сточных вод. Загрязнение подземных вод ограничено локальными участками, непостоянно во времени и, в целом, на качестве вод, эксплуатируемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения, не сказывается.

Гидрохимическое состояние подземных вод в условиях развития городской агломерации г. Тюмени анализируется в рамках ГМСН по 15 наблюдательным скважинам, оборудованным на плейстоцен-голоценовый полигенетический водоносный горизонт.

В 2019 г. в грунтовых водах отмечались повышенные значения компонентов и показателей не только природного - минерализация, общая жесткость, окисляемость перманганатная, цветность, привкус, мутность, кремний, бромиды, железо общее, марганец, но и техногенного происхождения - нефтепродукты (1,2 ПДК), нитраты (3,6 ПДК), алюминий

(1,01-6 ПДК), мышьяк (1,6 ПДК), никель (1,05-1,1 ПДК), фенолы (1,2-1,6 ПДК).

### **ВЫВОДЫ:**

1. Централизованное водоснабжение г. Тюмени осуществляется за счет использования поверхностных и подземных вод. Доля использования подземных вод в балансе ХПВ – 38 %. В настоящее время между Правительством Тюменской области, администрацией города Тюмени и ООО «Тюмень-Водоканал» заключено концессионное соглашение в отношении объектов водоснабжения и водоотведения г. Тюмени на срок до 30 ноября 2031 года, по которому в течение ближайших 11 лет г. Тюмень полностью перейдет на подземные источники водоснабжения.

2. Тавдинский и Велижанский водозаборы в 2019 году продолжали работать в установившемся режиме, понижения в эксплуатационных скважинах не превышают допустимые. Потенциальные возможности Тавдинского и Велижанского месторождений используются не в полном объеме: отбор воды в 2019 г. составил 47 % от суммы утвержденных запасов.

3. За все время эксплуатации основных водозаборов снижения качества подземных вод продуктивного водоносного горизонта не отмечалось, чрезвычайных ситуаций, связанных с загрязнением подземных вод в районе эксплуатируемых месторождений, не выявлено.

Подземные воды г. Тюмени испытывают техногенную нагрузку в связи с высокой численностью населения и высокоразвитой промышленностью. Загрязнение подземных вод ограничено локальными участками, непостоянно во времени и, в целом, на качестве вод, эксплуатируемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения, не сказывается.

## **КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СОСТОЯНИИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В ПРЕДЕЛАХ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

### ***1. Общая характеристика водоснабжения Тюменской области***

Централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение населения Тюменской области осуществляется за счёт подземных и поверхностных вод. В 2019 году общее потребление поверхностных и подземных вод на питьевые и хозяйственно-бытовые цели составило примерно 255,3 тыс. м<sup>3</sup>/сут, при этом доля подземных вод в общем балансе ХПВ – 49 %.

Тюменская область обладает значительными ресурсами питьевых и технических подземных вод (пресных и солоноватых), по своему качеству в

естественном состоянии или после очистки отвечающих нормативным требованиям.

По данным региональной оценки (Соколова, ТКГРЭ, 2001 г.) прогнозные ресурсы подземных вод Тюменской области составляют 6015 тыс. м<sup>3</sup>/сут, однако около 7% от этого объёма (400 тыс. м<sup>3</sup>/сут) имеют повышенную минерализацию (от 1 до 1,5 г/дм<sup>3</sup>). Основная часть ресурсов, порядка 80 %, сосредоточена в обширных северных районах (Уватском, Вагайском, Тобольском, Нижнетавдинском) и незначительная – в пределах крайних южных районов области (Сладковском, Казанском, Бердюжском, Абатском и Армизонском). Южные районы относятся к зоне недостаточного увлажнения, где пресные воды распространены только на локальных участках в виде линз. Перспективным для водоснабжения является рюпель-серравальский водоносный горизонт олигоценых отложений. Степень разведанности прогнозных ресурсов в настоящее время равна 16 %.

По состоянию на 01.01.2020 по предварительным данным государственного баланса на территории Тюменской области разведано и оценено 837 месторождений (участков месторождений) питьевых и технических подземных вод с суммарными утвержденными балансовыми запасами в количестве 945,0 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Из 837 месторождений (участков) подземных вод Тюменской области сведения об эксплуатации получены по 564 (или 67 % от их общего количества).

Количество оцененных месторождений подземных вод (по данным ФГБУ «Росгеолфонд»), шт., в том числе:		Утвержденные запасы подземных вод (по данным ФГБУ «Росгеолфонд»), тыс. м <sup>3</sup> /сут	Добыча подземных вод в 2019 году (по данным стат. отчетности форма 4-лс), тыс. м <sup>3</sup> /сут			Степень освоения запасов, %
			всего	в том числе:		
в РФН*	в НФН**			на МПВ	на участках с неутвержденными запасами	
682	355	945,0	132,0	131,0	1,0	13,9 %.

\* - РФН – распределенный фонд недр;

\*\* - НФН – нераспределенный фонд недр.

По предварительным данным статистической отчетности (форма 4-ЛС) в 2019 г. на территории Тюменской области суммарная добыча подземных вод составила 132,0 тыс. м<sup>3</sup>/сут (в т.ч. для питьевых и хозяйственно-бытовых целей – 125,4 тыс. м<sup>3</sup>/сут),, из них на месторождениях – 131,0 тыс. м<sup>3</sup>/сут, на участках с неутвержденными запасами – 1,0 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Степень освоения запасов составляет в среднем по области 13,9 %.

Более трети населения Тюменской области пользуется децентрализованными источниками питьевого водоснабжения. Отсутствие систем централизованного водоснабжения и канализации в большинстве таких населенных пунктов сдерживает рост водопотребления. Для крайних южных районов это положение усугубляется дефицитом пресных подземных вод и загрязненностью немногочисленных пресных озер, являющихся основными источниками водоснабжения.

С целью обеспечения населения доброкачественной питьевой водой в Тюменской области выполняются поисково-оценочные работы на подземные воды и осуществляется постепенный перевод питьевого водоснабжения на надежно защищенные от загрязнения подземные источники.

## ***2. Характеристика режима эксплуатации водозаборов***

Водозаборы работают в установившемся режиме, превышения понижений над допустимыми величинами не фиксируется. Гидродинамическое состояние большинства крупных депрессионных воронок, сформировавшихся за многолетний период эксплуатации, остаётся стабильным.

Наибольшую нагрузку на гидродинамическое состояние подземных вод оказывают водозаборы г. Тюмени, в результате многолетней работы которых сформировались масштабные депрессионные воронки в эксплуатируемом водоносном горизонте, при этом понижения в скважинах не превышают допустимые.

## ***3. Характеристика качества подземных вод***

По основным нормируемым показателям подземные воды питьевых водозаборов соответствуют нормативным требованиям, однако приуроченность территории Тюменской области к геохимической аномалии, для которой характерно наличие в подземных водах высоких концентраций, превышающих ПДК для питьевых вод, железа общего, марганца, аммония, кремния, бария, брома, неудовлетворительных органолептических свойств, требует проведения водоподготовки перед подачей воды потребителю.

В настоящее время все крупные водозаборы имеют станции водоподготовки. Перед подачей водопотребителям из подземных вод удаляются железо и марганец, соответственно уменьшается и мутность. Применяемые методы не позволяют уменьшать содержание кремния и компенсировать недостаток фтора.

На крупных водозаборах, используемых для водоснабжения населенных пунктов Тюменской области, техногенного загрязнения подземных вод в 2019 году не отмечалось. Результаты анализа сведений, предоставленных недропользователями за 2019 год по форме статистической отчетности № 4-ЛС, показали на несоответствие качества подземных вод на 15 одиночных питьевых водозаборах, с водоотбором, преимущественно не превышающим 200 м<sup>3</sup>/сут.

#### ***4. Характеристика участков загрязнения подземных вод***

Загрязнение подземных вод ограничено локальными участками, непостоянно во времени и, в целом, на качестве вод, эксплуатируемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения, не сказывается. Нарушенные участки с загрязненными подземными водами, в условиях их слабой защищённости, находятся в непосредственной близости от источников техногенного воздействия.

В основном загрязнены воды первого от поверхности (плейстоцен-голоценового полигенетического) водоносного горизонта, не являющегося источником централизованного водоснабжения. Интенсивность загрязнения составляла, преимущественно, от 1 до 10 ПДК.

Максимальную нагрузку на качественный состав подземные воды испытывают в пределах Тюменской агломерации, где сосредоточена большая часть крупных промышленных, сельскохозяйственных и городских комплексов, проживает большое количество населения. Отдельные техногенные объекты и селитебные территории с отсутствием централизованной канализации расположены в зонах влияния водозаборов и часто являются непосредственными источниками обнаруживаемого загрязнения подземных вод.

Анализ возможных причин появления повышенных концентраций химических компонентов и их соединений в подземных водах, как естественных, так и техногенных, показывает, что на природное содержание в подземных водах бромидов, алюминия и аммония накладываются техногенные факторы, способствующие увеличению концентраций этих компонентов. Превышение норм ПДК по нитратам, нефтепродуктам, свинцу,

никелю и мышьяку связано исключительно с техногенным воздействием на подземные воды.

## **ВЫВОДЫ:**

1. Централизованное водоснабжение населения Тюменской области осуществляется за счет использования поверхностных и подземных вод, доля использования подземных вод в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения составляет 49 %.

Тюменская область обладает значительными ресурсами питьевых подземных вод, за исключением южных районов, где пресные воды распространены на локальных участках в виде линз. Степень разведанности прогнозных ресурсов невелика и составляет 16 %, степень освоения запасов – 13,9 %.

2. В настоящее время на водозаборах подземных вод сохраняется установившийся режим фильтрации. Максимальная сработка уровней эксплуатируемых водоносных горизонтов не выходит за пределы допустимых значений. Наибольшую нагрузку на гидродинамическое состояние подземных вод оказывают водозаборы г. Тюмени, многолетняя эксплуатация которых привела к формированию масштабной депрессионной области в эксплуатируемом рюпель-серравальского водоносном горизонте.

3. По основным определяемым компонентам подземные воды действующих питьевых водозаборов соответствуют нормативным требованиям к питьевым водам. Исключение составляют повышенные содержания аммония, кремния, бария, брома, повышенной жесткости, неудовлетворительных органолептических свойств, а также низкое содержание фтора. Все превышения носят природный характер и обусловлены гидрохимическими условиями формирования состава подземных вод на данной территории. В настоящее время все крупные водозаборы имеют станции водоподготовки. Применяемые методы не позволяют уменьшать содержание кремния и компенсировать недостаток фтора.

4. Загрязнение подземных вод ограничено локальными участками, которые находятся непосредственно в зоне влияния техногенных объектов, и непостоянно во времени. Максимальная нагрузка на гидрохимическое состояние подземных вод отмечается в пределах Тюменской городской агломерации.



На крупных водозаборах, используемых для водоснабжения населенных пунктов Тюменской области, техногенного загрязнения подземных вод в 2019 году не отмечалось.

### **КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СОСТОЯНИИ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ПРЕДЕЛАХ Г. ТЮМЕНЬ**

В пределах г. Тюмени развиваются суффозионный и комплекс гравитационно-эрозионных процессов.

В течение 2019 года на территории г. Тюмени отмечались процессы суффозионных проседаний грунта, сопровождающихся деформациями дорожного полотна и тротуаров.

В летний период в г. Тюмени зафиксированы суффозионные провалы на ул. Мельникайте, в районе Технопарка, на пересечении улиц Володарского и Орджоникидзе, Республики и Первомайская, а также на пересечении улиц Республики и Челюскинцев. Кроме того, осенью провалы были зафиксированы на ул. Мельникайте в районе дома 126, а также на перекрестке улиц Одесской и Харьковской.

На территории МКР Затюменка (правый берег р. Тура) на бортах оврага, фиксировались незначительные проявления комплекса гравитационно-эрозионных процессов.

#### **ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ:**

1. В пределах г. Тюмень развиты суффозионный и комплекс гравитационно-эрозионных процессов.

2. Для защиты территорий, подверженных суффозионному процессу, рекомендуется применение следующих мероприятий: трассировка магистральных улиц и сетей при разработке планировочной структуры с максимально возможным обходом карстоопасных участков и размещением на них зеленых насаждений; разработка инженерной защиты территорий от техногенного влияния строительства на развитие карста, расположение зданий и сооружений на менее опасных участках; максимальное сокращение инфильтрации поверхностных, промышленных и хозяйственно-бытовых вод в грунт; тщательная вертикальная планировка земной поверхности и устройство надежной ливневой канализации с отводом вод за пределы застраиваемых участков; мероприятия по борьбе с утечками промышленных и хозяйственно-бытовых вод, в особенности агрессивных, недопущение скопления поверхностных вод в котлованах и на площадках в период строительства; строгий контроль за качеством работ по гидроизоляции,

укладке водонесущих коммуникаций и продуктопроводов, засыпке пазух котлованов; ограничение объёмов откачки подземных вод.

3. Для защиты территорий, подверженных оползневому и эрозионным процессам, рекомендуется применение следующих мероприятий: строительство новых и ремонт существующих берегозащитных сооружений, регулирование стока поверхностных и подземных вод, предотвращение инфильтрации воды в грунт, агролесомелиорация. Следует отметить, что строительство удерживающих сооружений и конструкций в большинстве случаев не целесообразно в связи с большими размерами проявлений оползневого процесса и высокой скоростью его развития.

### **КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СОСТОЯНИИ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ПРЕДЕЛАХ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

На территории Тюменской области широко развиты оползневой процесс и подтопление.

Оползневые процессы, представляющие наибольшую опасность для инженерно-хозяйственных объектов, широко развиты на территории Упоровского района. Оползни формируются как на склонах оврагов, так и на склонах рек Тобол, Емуртла, Боровая Ингала. Активизация оползневого процесса создает угрозу сохранности жилых домов и сооружений в сс. Упорово, Бызово, Буньково, Суерка, а также в дд. Черная, Старая Шадрина, Шашов, Лыково. Кроме того, в д. Старая Шадрина под воздействием суффозионного процесса деформированы участки грунтовой дороги.

#### **ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ:**

1. На территории Тюменской области широко развиты оползневой процесс и подтопление.

2. Оползневые процессы, представляющие наибольшую опасность для инженерно-хозяйственных объектов, широко развиты на территории Упоровского района. Активизация оползневого процесса создает угрозу сохранности жилых домов и сооружений в сс. Упорово, Бызово, Буньково, Суерка, а также в дд. Черная, Старая Шадрина, Шашов, Лыково.

3. В д. Старая Шадрина под воздействием суффозионного процесса деформированы участки грунтовой дороги.

4. Для защиты территорий, подверженных оползневому процессам, рекомендуется применение следующих мероприятий: строительство новых и

ремонт существующих берегозащитных сооружений, регулирование стока поверхностных и подземных вод, предотвращение инфильтрации воды в грунт, агролесомелиорация. Следует отметить, что строительство удерживающих сооружений и конструкций в большинстве случаев не целесообразно в связи с большими размерами проявлений оползневого процесса и высокой скоростью его развития.

5. Для защиты территорий, подверженных суффозионному процессу, рекомендуется применение следующих мероприятий: трассировка магистральных улиц и сетей при разработке планировочной структуры с максимально возможным обходом карстоопасных участков и размещением на них зелёных насаждений; разработка инженерной защиты территорий от техногенного влияния строительства на развитие карста; расположение зданий и сооружений на менее опасных участках; максимальное сокращение инфильтрации поверхностных, промышленных и хозяйственно-бытовых вод в грунт; тщательная вертикальная планировка земной поверхности и устройство надежной ливневой канализации с отводом вод за пределы застраиваемых участков; мероприятия по борьбе с утечками промышленных и хозяйственно-бытовых вод, в особенности агрессивных; недопущение скопления поверхностных вод в котлованах и на площадках в период строительства; строгий контроль за качеством работ по гидроизоляции, укладке водонесущих коммуникаций и продуктопроводов, засыпке пазух котлованов; ограничение объемов откачки подземных вод.