



# ПРАВИТЕЛЬСТВО ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

## ПОСТАНОВЛЕНИЕ

28 декабря 2016 г.

№ 601-п

г. Тюмень

*Об утверждении проекта зон санитарной охраны водозабора АНО ОСОЛ «Витязь», Тюменская область, Тюменский район, в 6 км. от п. Боровский*

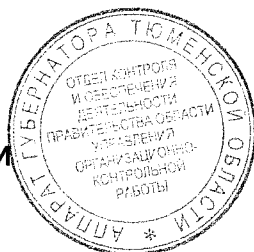
В соответствии со статьей 43 Водного кодекса Российской Федерации, статьей 18 Федерального закона от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», статьей 17 Закона Тюменской области от 26.09.2001 № 400 «О питьевом водоснабжении в Тюменской области», постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 14.03.2002 № 10 «О введении в действие Санитарных правил и норм «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения. СанПиН 2.1.4.1110-02», положительным санитарно-эпидемиологическим заключением Управления федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Тюменской области о соответствии требованиям санитарных правил № 72.ОЦ.01.000.Т.000194.04.12 от 16.04.2012, письмом Администрации Тюменского муниципального района от 27.10.2016 № 08942/14:

1. Утвердить проект зон санитарной охраны водозабора АНО ОСОЛ «Витязь», Тюменская область, Тюменский район, в 6 км от п. Боровский, согласно приложению № 1 к настоящему постановлению.

2. Установить границы и режим зон санитарной охраны водозабора АНО ОСОЛ «Витязь», Тюменская область, Тюменский район, в 6 км от п. Боровский, согласно приложению № 2 к настоящему постановлению.

3. Настоящее постановление вступает в силу со дня его официального опубликования.

Губернатор области



**В.В. Якушев**

Приложение № 1  
к постановлению Правительства  
Тюменской области  
от 28 декабря 2016 г. № 601-п

**Проект зон санитарной охраны водозабора АНО ОСОЛ  
«Витязь», Тюменская область, Тюменский район, в 6 км от п. Боровский**

**ВВЕДЕНИЕ**

Одним из важнейших мероприятий, обеспечивающих сохранение качества подземных вод при эксплуатации водозабора, является организация зоны санитарной охраны (ЗСО), состоящей из трех поясов, в которых, благодаря осуществлению специальных мероприятий, исключается возможность микробного или химического загрязнения подземных вод.

Действующий водозабор, расположенный на территории АНО ОСОЛ «Витязь», находится на юго-востоке г. Тюмени, в 6 км от п. Боровский, Тюменского района, Тюменской области. Добыча подземных вод осуществляется для питьевого, хозяйственно-бытового и технологического обеспечения водой объекта. Недропользователем является АНО ОСОЛ «Витязь». Настоящий проект ЗСО разработан согласно договору № 6-СО от 10.10.2011. Проект ЗСО водозабора разработан в соответствии с рекомендациями СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения» [4].

Зона санитарной охраны организуется в составе трех поясов. Первый пояс (строгого режима) включает территорию расположения водозабора, площадок всех водопроводных сооружений и водопроводящего канала. Его назначение – защита места водозабора и водозаборных сооружений от случайного или умышленного загрязнения и повреждения. Второй и третий пояса (пояса ограничений) включают территорию, предназначенную для предупреждения микробного и химического загрязнения воды источников водоснабжения.

В каждом из трех поясов, соответственно их назначению, устанавливается специальный режим и определяется комплекс мероприятий, направленных на предупреждение ухудшения качества воды.

**1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ**

**1.1. Краткий физико-географический очерк**

В географическом отношении исследуемая территория относится к юго-западной части Западно-Сибирской равнины, на правом берегу р. Туры и расположен в пределах топографической карты масштаба 1:100 000 с номенклатурой О-41-108.

**Орогидрография.**

Район представляет плоскую, слегка всхолмленную равнину со слабым северо-северо-восточным уклоном.

Равнинность территории осложнена уступами, образовавшимися в результате эрозионной деятельности рек, игравших основную роль в формировании современного рельефа. Правые склоны речных долин

значительно расчленены оврагами и балками, поэтому рельеф придолинных частей носит холмисто-бугристый, пологоувалистый характер. Низкие аллювиальные террасы реки и поймы большей частью плоские.

Абсолютные отметки рельефа местности колеблются от +50 до +120 м. Самые минимальные отметки рельефа приурочены к долинам рек и, как обычно, соответствуют урезу воды в них. Рельеф местности довольно спокойный. Овражная сеть малоразвита.

Гидрографическая сеть района представлена рекой Турой с ее многочисленными мелкими притоками. Река имеет глубину вреза от 30 до 50 м и ширину русла 160-190 м. Течение реки спокойное, медленное, продольный уклон русла равен 0,00002-0,00004 м на 1 км длины реки. Скорость течения составляет 0,2-0,4 м/с, во время весеннего паводка возрастает до 0,61-0,96 м/с.

Из поверхностных водоемов наиболее крупным является озеро Андреевское, на берегу которого располагается участок работ. Площадь водосбора в настоящее время оценивается в 217 км<sup>2</sup>. Открытая поверхность водоема 19,5 км<sup>2</sup>, объем воды в чаше озера около 33,3 млн м<sup>3</sup>. Озеро Андреевское сточное, зарегулированное. В 1969 году была построена дамба, отделяющая озеро от системы проток, начиная с озера Грязного. До ее сооружения площадь зеркала составляла 16 км<sup>2</sup>. В результате сооружения дамбы уровень озера повысился на 1 метр и площадь соответственно увеличилась. Глубина оз. Андреевское в среднем составляет – 1,7 м, а естественная максимальная – 2,8 м.

Озерная котловина представляет собой чашу с пологими склонами и плоским дном. Грунт дна песчаный, местами илистый. Озеро вытянуто с запада на восток, длина его составляет 6,9 км, ширина – 4,1 км. Береговая линия сильно изрезана. Озеро с большими заливами, мысами и перешейками, разделяющими его на ряд мелких озер. При высоких уровнях воды они сливаются в одно целое. Прибрежная часть покрыта тростниковыми зарослями. Берега очень пологие, высотой до 4,5 м, песчаные, местами занятые под приусадебные участки и зоны отдыха.

Питание озера происходит за счет атмосферных осадков и подземных вод. В период весеннего половодья немалую роль в наполнении чаши оз. Андреевское принадлежит перетеканию вод из р. Пышма через р. Дуван.

Поэтому амплитуда колебаний озера довольно тесно связана с высотой и продолжительностью паводка на р. Пышма. Основной расходной частью водного баланса озера является испарение, которое изменяется в течение года от 302 до 605 мм, в среднем составляя 463 мм.

Ледостав на озере начинается в конце октября и продолжается в среднем 175 дней. Толщина льда составляет 75 см, достигая в отдельные годы 94 см. Около заболоченных берегов, в районе тростниковых зарослей, лед значительно тоньше. Вскрывается озеро в конце апреля – начале мая.

Высота нуля графика Андреевского озера – 51,87 м. Годовая амплитуда колебаний уровня изменяется от 23 до 205 см, среднегодовая равняется 86 см. Среднегодовое значение уровня составляет 160 см.

### ***Климат.***

Климат изучаемой территории относится к континентальному типу южной тайги умеренного пояса [1]. Его формирование происходит под влиянием быстрой смены циклонов и антициклонов. Отсутствие защищенности с севера и юга способствует свободному воздухообмену и осуществлению меридиональной циркуляции, которая вносит существенные нарушения в распределение давления и вызывает особенно резкие колебания температуры.

Для описываемого района характерно неравномерное распределение осадков в многолетнем разрезе и по месяцам в течение года. Территория относится к недостаточно увлажненной зоне. Среднемноголетнее количество осадков составляет 494 мм, при этом, за рассматриваемый период, минимальное значение наблюдалось в 2003 году (347 мм), максимальное (641 мм) – в 2002 и 2006 годах.

В общем виде характеристика климата выглядит следующим образом: суровая продолжительная зима с длительными морозами и устойчивым снежным покровом, короткое лето и переходные периоды, поздние весенние и ранние осенние заморозки. Весна характеризуется неустойчивой солнечной погодой с периодическим усилением ветра. Повышение температуры воздуха часто прерывается резкими похолоданиями, вызываемыми вторжением арктических масс воздуха. Заморозки наблюдаются до конца мая.

Летний период достаточно теплый, отличается большими значениями суммарной радиации. Характерным процессом этого времени года является формирование масс континентального воздуха умеренных широт. Продолжительность периода в среднем 100-120 дней. Самый теплый месяц года – июль, средняя температура которого составляет +18,9°C. Годовая амплитуда среднемесячных температур достигает 33,3°C, что наглядно подчеркивает континентальность климата.

Самым продолжительным климатическим сезоном является зима, для которого характерна большая пасмурность, сильные ветры и большие колебания температуры. Периоды сравнительно теплой погоды сменяются сильными морозами с колебаниями направления ветра, которые преобладают в январе и феврале. Наиболее холодным месяцем является январь, среднемноголетняя температура которого составляет -14,6°C.

Осенний период намного продолжительнее, чем весенний. Общее похолодание наступает в начале октября. В ноябре отмечается резкое понижение температуры и появляется устойчивый снежный покров, продолжительность которого около 150 дней, а высота в среднем не превышает 0,36 м. В конце апреля снеговой покров сходит, таяние снега за такой короткий период существенно влияет на резкое увеличение питания подземных вод и поверхностного стока. Величина запаса воды в снеге составляет в среднем 55,1 мм. Абсолютная влажность воздуха в течение года изменяется в соответствии с годовым ходом температуры воздуха, имея среднемесячный максимум в июле и минимум в январе. Относительная влажность воздуха меняется от 59% в мае до 83% в декабре, составляет в среднем за год 75%. Преобладающие направления ветров в летнее время года – северное, северо-западное и северо-восточное, зимой – юго-западное, южное и юго-восточное.

## 1.2. Геологическое строение

Описание геологического строения произведено в соответствии с «Легендой Тюменско-Салехардской подсерии Западно-Сибирской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200000, 1999 год».

### *Палеогеновая система – Р*

#### *Средний-верхний эоцен. Тавдинская свита (P<sub>2tv</sub>).*

Морские отложения свиты в силу выдержанности литологического и механического состава являются маркирующими и представляют собой водоупор. Вскрытая мощность отложений составляет 2,0-4,0 м. Поверхность кровли прослеживается на глубине 34 м. Абсолютные отметки залегания кровли равны 24,5-26,5 м. Отложения представлены глинами плотными, зеленовато- и голубовато-серого цвета.

#### *Нижний олигоцен. Куртамышская свита (P<sub>3kr</sub>).*

Отложения несогласно залегают на эрозионной кровле тавдинской свиты. Перекрываются они песчано-глинистыми породами четвертичных отложений. Кровля куртамышской свиты вскрыта на глубине 13 м. Мощность отложений составляет 42 м. Они представлены песками мелкозернистыми, глинами алевритовыми. Песчаные разности пород залегают в средней и нижней частях разреза. Мощность их равна, соответственно, 5,5 и 6-9 м.

### *Четвертичная система (Q)*

Породы четвертичного возраста включают в себя аллювиальные, озерно аллювиальные, озерно-болотные, отложения. представлены песками и глинами. Пески приурочены в основном к нижней части разреза, глины – к средней и верхней частям. Мощность пород составляет 13 м. Пески серого и желтовато-серого цвета, тонко- и мелкозернистые. Глины желтовато-серого цвета, песчаные и песчанистые, горизонтально слоистые.

## 1.3. Гидрогеологические условия

Рассматриваемая территория объекта, согласно схеме гидрогеологического районирования, входит в Тураский бассейн субрегионального подземного стока.

В основу выделения водоносных горизонтов положен принцип гидрогеологической стратификации в соответствии со Сводной гидрогеологической легендой Западно-Сибирской серии в границах Тюменской области.

На участке работ выделяются следующие водоносные горизонты:

1. Водоносный четвертичный комплекс;
2. Куртамышский водоносный горизонт.

Основным источником водоснабжения ЗСО «Витязь» является водоносный куртамышский горизонт.

Геологический разрез на эксплуатируемом участке недр изучен до глубины 30 м и представлен палеогеновыми и четвертичными отложениями. В целом для разреза характерно частое переслаивание и взаимозамещение песчаных и глинистых разностей пород. На участке работ водозаборные скважины вскрыли водоносный куртамышский горизонт, который перекрыт

четвертичными отложениями.

### ***Средний-верхний эоцен. Тавдинская свита ( $P_{2tv}$ )***

Вскрытая мощность отложений составляет от 0-2,5 м. Поверхность кровли прослеживается на глубине 28-30 м. Абсолютные отметки залегания кровли равны +28. Отложения представлены глинами плотными, голубовато-серого цвета.

### ***Нижний олигоцен. Куртамышская свита ( $P_{3kr}$ )***

Отложения залегают на эрозионной кровле тавдинской свиты. Перекрываются они водоносным четвертичным комплексом, снизу подстилаются водоупорным тавдинским горизонтом.

Кровля куртамышской свиты вскрыта на глубине 17,5-20,0 м, мощность отложений составляет 8-12 м. Водовмещающие породы представлены преимущественно разномзернистыми песками.

### ***Четвертичные отложения.(Q)***

Осадки представлены преимущественно мелкозернистыми, реже – разномзернистыми и среднезернистыми песками. Мощность их изменяется от 17,5-20 м. Нижняя часть горизонта представлена глинами.

Район эксплуатируемого участка характеризуется сложными гидрогеологическими условиями. Это связано с близким залеганием от поверхности водоупорных глин тавдинской свиты. Эксплуатационным объектом является ***куртамышский водоносный горизонт***. Горизонт вскрыт скважинами № 1, 2 и приурочен к песчаным отложениям.

Кровля продуктивного пласта прослеживается на глубине 17,5-20 м, подошва – 29 м. Водовмещающими породами являются пески разномзернистые мощностью 8-12 м. Горизонт опробован пробными откачками после строительства скважин. Подземные воды горизонта слабонапорные. Величина напора подземных вод над кровлей составляет от 14-15 м. Статические уровни устанавливаются на глубинах 3-5 м. При «строительных» откачках дебиты скважин составляли 2,8-3,3 дм<sup>3</sup>/с при понижениях уровня на 8-13 м соответственно. Удельные дебиты составили 0,35-0,25 дм<sup>3</sup>/с\*м.

#### **1.4. Сведения о химическом составе подземных вод**

Характеристика качества подземных вод приводится по результатам анализа 7 проб, отобранных в 2009-2011 годах из эксплуатационных скважин № 1, № 2 водозабора АНО АСОЛ «Витязь». Исследование проб выполнено в ОАО «Тюменская центральная лаборатория», ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Тюменской области». Для общей сравнительной характеристики состава и свойств подземных вод использованы ОСТ 41-05-263-86 [9] и СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» [3].

**Органолептические свойства** подземных вод изучаемого горизонта определены по следующим показателям: запах в одном определении превысил норму в 1 раз; вкус пресный, изменяется от 1 до 2 баллов; **цветность** в одной пробе превышает норматив в 1,5 раза; **мутность** в одном определении выше нормы в 5,1 раз.

**Обобщенные показатели** подземных вод водоносного горизонта имеют следующие характеристики: реакция по содержанию ионов водорода

нейтральная – pH 7,3; минерализация изменяется от 288 до 297 мг/дм<sup>3</sup>, вода классифицируется как пресная; жесткость общая находится в пределах нормативных значений, воды характеризуются как мягкие; перманганатная окисляемость превышает норму в 1,12 раз в 2-х пробах и составляет 5,6 мгО<sub>2</sub>/л; фенольный индекс изменяется от интервале 0,00033-0,00048 мг/л; содержание АПАВ колеблется в интервале дм<sup>3</sup>0,078 до 0,086 мг/дм<sup>3</sup>; нефтепродукты ни в одной пробе не обнаружены.

По химическому составу подземные воды горизонта преимущественно гидрокарбонатные магниевые-натриевые [2]. Содержание основных макрокомпонентов находится в допустимых пределах: натрий 62 мг/дм<sup>3</sup>; кальций 4 мг/дм<sup>3</sup>; магний 10 мг/дм<sup>3</sup>, калий 0,2 мг/дм<sup>3</sup>; сульфаты от 25 до 27 мг/дм<sup>3</sup>; хлориды от 15 до 21 мг/дм<sup>3</sup>; нитраты, нитриты и карбонаты не обнаружены; гидрокарбонаты – 146 мг/дм<sup>3</sup>.

Количество кремния изменяется от 11,0 до 13,65 мг/дм<sup>3</sup> и превышает норму ПДК в 1,1-1,37 раза.

Мезокомпоненты в основном, присутствуют в пределах допустимых значений ПДК, за исключением железа общего, содержание которого изменяется от 0,11 до 1,2 мг/дм<sup>3</sup>, в одной отобранной пробе содержание превышает норму в 4 раза. Железо присутствует в основном в закисной форме.

Содержание микрокомпонентов в подземных водах водоносного горизонта полностью удовлетворяет требованиям СанПиН и ПДК.

По микробиологическим показателям подземные воды безопасные. Общее микробное число, термотолерантные колиформные бактерии, общие колиформные бактерии отсутствуют.

В радиологическом отношении подземные воды соответствуют требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01. Значение α-радиоактивности составляет <0,01 Бк/дм<sup>3</sup>, значение β-радиоактивности – <0,1 Бк/дм<sup>3</sup>, значение радон-222 – радиоактивности <8 Бк/дм<sup>3</sup>. Таким образом, качество подземных вод продуктивного горизонта по обобщенным, санитарно-токсикологическим, органолептическим, радиационным и микробиологическим показателям в основном соответствует нормам СанПиН 2.1.4.1074-01 [3]. Превышение предельно допустимых концентраций установлено лишь для отдельных компонентов и показателей, таких как цветность, мутность, окисляемость, кремний и железо. Формирование этих нормируемых показателей в повышенных концентрациях происходит в результате природных гидрогеохимических взаимодействий в системе «вода-порода». Неполное соответствие качества подземных вод требуемым стандартам предопределяет специальную водоподготовку при их использовании для питьевого водоснабжения. На водозаборе функционируют станции водоочистки, предназначены для доочистки воды из скважины до требований СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода...» [3]. Система очистки воды состоит из следующих блоков: Общая очистка:

1. Насосная станция М1 (М2) повышения давления перед системой очистки и рециркуляция потоков концентрата.

2. Фильтр «Ручеек» 1-2-2,0 мкр. Защита нанофильтрационных мембран от механических примесей.

3. Блок нанофльтрационных мембран. Нанофльтрационные элементы хорошо задерживают ионы тяжелых металлов, соли жесткости, соединения кремния, т. е. осуществляют корректирование солевого состава обрабатываемой воды.

4. Емкость (500 л) для проведения регенерационных промывок нанофльтрационных мембран.

5. Насосная станция М3 рециркуляция промывочного раствора по контуру мембран.

6. Фильтр механической очистки ВВ-20, задержка механических примесей после емкости, защита мембран.

7. Водонагреватель Novum EVT 1,5 для корректирования температуры промывочного раствора перед мембранами.

Блок очистки концентрата:

1. Насос-дозатор М3. Дозирование коагулянта Аквааурат.

2. Воздухоотделительная колонна 1354, компрессор АР-2.

3. Насос-дозатор М4. Дозирование гипохлорида «Эмовекс».

4. Фильтр MLS 3072, загрузка пенополистерол.

5. Сорбционная система MLS-1354. Загрузка Quantum DMI-65-каталитическая загрузка для удаления марганца.

6. Емкость (РЧВ) 14500 л – 3 шт.

7. Насосная станция М5, предназначена для промывки фильтра MLS 3072.

8. Вода после очистки доводится до норм, предусмотренных СанПиН 2.1.4.1074-01.

### **1.5. Характеристика санитарного состояния водозабора**

Для разработки проекта зоны санитарной охраны действующего водозабора на территории АНО ОСОЛ «Витязь» определялось санитарное состояние зоны строгого режима, техническое состояние эксплуатационных скважин и их комплектации.

Как уже было отмечено, эксплуатационным объектом является водоносный куртамышский горизонт. Заявленная потребность в воде 100 м<sup>3</sup>/сут. Вода из скважин, согласно лицензии ТЮМ № 01127 ВЭ, используется для питьевого, хозяйственно-бытового и технологических нужд объекта.

Водозабор находится на территории АНО ОСОЛ «Витязь» и состоит из двух скважин № 1, (24-394 по паспорту) и № 2 (№ 119к по паспорту).

Скважины расположены в металлических отопляемых павильонах, первый пояс ЗСО огражден. Пространство вокруг покрыто дерновой растительностью, хвойными деревьями. Предусмотрен отвод дождевых и талых вод за пределы водозаборного участка, видимые источники загрязнения не обнаружены.

Околоустьевое пространство зацементировано и обложено металлическими листами, обвязка устьев герметична. Скважины оборудованы насосами типа ЭЦВ, расходомер-счетчик и кран для отбора проб есть только у скважины № 1, манометрами оборудованы обе скважины.



Отверстие для замера уровня имеется только в скважине № 2. Работает скважина № 1, скважина № 2 находится в резерве. Вода поступает в накопительную емкость объекта. Добытая вода используется для питьевого хозяйственно-бытового и технологических нужд объекта.

В пределах первого пояса зоны санитарной охраны посадка высокоствольных деревьев не проводится и не планируется. Корневая система имеющихся здесь деревьев не вызывает негативного влияния на эксплуатируемый куртамышский водоносный горизонт т. к. глубина залегания уровня подземных вод составляет 3-5 м, статический уровень изменялся только в пределах сезонных колебаний. Водообильность горизонта достаточна, чтобы обеспечить не только требуемый водоотбор, но и подземное питание данных деревьев. Подземное питание деревьев компенсируется восполнением запасов эксплуатируемого горизонта за счет инфильтрации атмосферных осадков, перетекания по гидрогеологическим окнам из вышележащих горизонтов и поверхностных вод. Имеющиеся невысокие деревья вдоль ограждения первого пояса ЗСО с наступлением летнего времени будут вырублены. Санитарное состояние территории первого пояса ЗСО хорошее и отвечает СанПиН 2.1.4.1110-02 «Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого назначения» [4].

## **2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАНИЦ ЗСО**

### **2.1. Оценка условий защищенности подземных вод**

*Качественная оценка защищенности подземных вод от поверхностного загрязнения.*

Основным показателем в оценке защищенности является мощность перекрывающих пород и их литология. В нашем случае, продуктивный куртамышский водоносный горизонт перекрывается толщиной пород четвертичного водоносного горизонта. выдержанный в плане, достаточно мощных (средняя мощность четвертичных отложений 19,2 м, средняя мощность глинистых отложений – 15,5 м), которые практически исключают возможность проникновения загрязняющих веществ с поверхности земли. Подстилается эксплуатируемый водоносный горизонт непроницаемыми отложениями тавдинской свиты, представленными глинами плотными, т. е. он также защищен от проникновения загрязнения из ниже залегающих горизонтов .

Наличие в разрезе слабопроницаемых пород, выдержанных в плане и достаточно мощных по глубине, а также значительная глубина залегания продуктивного куртамышского горизонта, позволяют сделать вывод, что подземные воды по степени естественной защищенности от поверхностного загрязнения являются защищенными, согласно СанПиН-2.1.4.1110-02.

Для подтверждения степени защищенности подземных вод куртамышского водоносного горизонта выполнена оценка времени проникновения потенциально возможного микробного загрязнения ( $T_0$ ) по вертикали до кровли куртамышского горизонта. Расчеты выполнены согласно «Рекомендациям по гидрогеологическим расчетам для определения границ 2 и 3 поясов зон санитарной охраны подземных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения» (ВНИИ ВОДГЕО, 1983 год) [5].

Определим  $T_0$  для условий интенсивности инфильтрационного питания ( $E$ ), в соответствии со слоем воды  $h_{ст}$ , идущем на питание подземных вод (мм/год).

Этот параметр ( $h_{ст}$ ) составляет 20 % от среднегодового количества атмосферных осадков (494 мм для Тюменского района) и равен 98,8 мм (или 0,099 м).

$$E = \frac{h_{cm}}{T}, \quad \text{где } T - \text{ время питания (1 год} = 365 \text{ сут.)}.$$

$$\text{Тогда } E = \frac{0,09}{1} = 2,7 \times 10^{-4} \text{ м/сут.}$$

Средневзвешенная величина коэффициента фильтрации ( $k_0$ ) четвертичных отложений, м/сут. (по литературным данным): 0,01 – для слабопроницаемых слоев, 5 – для песков мелкозернистых. Среднее значение коэффициента фильтрации толщи четвертичных пород составляет 2,5 м/сут., тогда коэффициент вертикальной фильтрации составит  $k_0 = 0,025$  (в практике гидрогеологических расчетов принимается на два порядка меньше коэффициента горизонтальной фильтрации). Учитывая, что  $E < k_0$ , время  $T_0$  определяется по зависимости:

$$T_0 = \frac{n_0 \times m_0}{\sqrt[3]{k_0 \times E}}, \quad \text{где} \quad (2.2)$$

$n_0$  – активная пористость четвертичных отложений, составляет (по литературным и фондовым материалам) 10-20% и принимается 0,2.

$m_0$  – мощность перекрывающих отложений. Значение  $m_0$  на изучаемом участке составляет 10,5 м.

$$T_0 = \frac{0,2 \times 10,5}{\sqrt[3]{0,025 \times 2,7 \times 10^{-4}}} = 1714 \text{ сут.}$$

Как следует из расчета, значение  $T_0$  существенно превышает временной критерий по СанПиН 2.1.4-1110-02, требованиями которого установлен срок выживаемости бактерий, равный 200 суток (II климатический район).

Исходя из вышеуказанных расчетов, загрязнение не достигнет фильтров скважин, т. к. время миграции с поверхности земли больше указанного срока жизни бактерий. Таким образом, эксплуатируемый куртамышский горизонт квалифицируется как защищенный от микробного загрязнения толщей перекрывающих его отложений.

## 2.2 Обоснование зоны санитарной охраны водозабора

Для надежно защищенных подземных вод, слабонапорных, межпластовых, глубоко залегающих, не имеющих непосредственной связи с открытым водоемом, когда только породы зоны аэрации способны задержать поверхностное загрязнение на время, обеспечивающее полное исчезновение болезнетворных микроорганизмов, а также преобразование или исчезновение химических загрязнений за счет сорбции, разложения, окисления, распада и других процессов, размеры границ первого пояса можно сократить до 5-10 м против 30 м, такая возможность предусматривается СанПиН 2.1.4.1110-02, при согласовании с органами Роспотребнадзора.

Как было отмечено ранее, в настоящее время территория изучаемого

водозабора в санитарном отношении благополучна, потенциальные источники загрязнения отсутствуют. Проведенные расчеты (раздел 2.1) показали, что при полученном времени продвижения загрязнения по вертикали (1714 сут.), толща глинистых отложений палеогенового и четвертичного возрастов мощностью 25 м обеспечивает защищенность подземных вод целевого горизонта от микробного поверхностного загрязнения. В связи с этим, целесообразно и вполне оправданно оставить в фактических размерах первый пояс ЗСО, который представляет собой площадку с размерами: 25 м на юг, 150 м на север, 130 м на запад и 40 м на восток. Учитывая, что подземные воды по степени природной защищенности характеризуются, как защищенные, рекомендуется установить первый пояс ЗСО в фактически сложившихся границах.

Гидродинамические расчеты границ II и III поясов ЗСО осуществляются с применением методики «Рекомендациям по гидрогеологическим расчетам для определения границ 2 и 3 поясов зон санитарной охраны подземных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения» (ВНИИ ВОДГЕО, 1983 год). [5]. Задачей гидрогеологических расчетов для обоснования ЗСО является определение основных размеров и конфигурации области захвата водозабора, соответствующей расчетному периоду времени T или T<sub>м</sub>. Для решения этой задачи путем аналитических расчетов схематизируется реальная гидрогеологическая обстановка и схема водозабора. Область захвата водозабора в водоносном горизонте будет представлять собой окружность, т. е.:

$$R = r = d_c = \sqrt{\frac{Q \times T(T_m)}{\pi \times m \times n}}, \text{ где}$$

#### Исходные данные для расчета ЗСО:

Производительность скважины (Q) – 100,0 м<sup>3</sup>/сут.;

Активная пористость (n) – 0,2;

Эффективная мощность водоносного горизонта (m) – 10,5 м;

T<sub>м</sub> – время продвижения микробного загрязнения (200сут.);

T – расчетное время для определения границы III пояса ЗСО (срок действия лицензии, 25 лет = 9125 сут.).

#### Расчет зоны санитарной охраны II пояса:

$$R = r = d_c = \sqrt{\frac{100 \times 200}{\pi \times 10,5 \times 0,2}} = 55,2$$

#### Расчет зоны санитарной охраны III пояса:

$$R = r = d_c = \sqrt{\frac{100 \times 9125}{\pi \times 10,5 \times 0,2}} = 372,2$$

Планы второго и третьего поясов ЗСО показаны на рисунке 2.2 (не приводится).

Территория II и III пояса свободны от застроек и новое строительство не планируется. Таким образом, в границах II и III поясов ЗСО источники микробиологического и химического загрязнения подземных вод отсутствуют.

В пределах первого пояса ЗСО все мероприятия по охране подземных вод выполняются. В пределах второго и третьего поясов они также должны строго соответствовать требованиям СанПиН-2.1.4.1110-02. К особо важным требованиям следует отнести следующие: на территории II и III поясов не допускается размещение кладбищ, скотомогильников, полей ассенизации, полей фильтрации, навозохранилищ, силосных траншей, животноводческих и птицеводческих предприятий и др. объектов, обуславливающих опасность микробного загрязнения подземных вод, применение удобрений и ядохимикатов; бурение новых скважин и новое строительство, связанное с нарушением почвенного покрова; запрещается закачка отработанных вод в подземные горизонты, подземное складирование твердых отходов и разработки недр земли.

### **3. ПРАВИЛА И РЕЖИМ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ, ВХОДЯЩЕЙ В ЗСО**

Санитарные мероприятия в пределах первого пояса ЗСО должны выполняться владельцем скважин, второго и третьего – владельцами объектов, которые оказывают или могут оказать отрицательное влияние на качество воды источников водоснабжения.

Территория водозабора в пределах первого пояса ЗСО охраняется постоянно присутствующим работником АНО ОСОЛ «Витязь». Доступ посторонних лиц на территорию объекта исключается.

Контроль за качеством отбираемой воды проводит филиал ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Тюменской области».

В настоящее время территория, входящая в ЗСО, в санитарном отношении благополучна, в пределах второго и третьего поясов организации или другие объекты, являющиеся потенциальными источниками загрязнения, отсутствуют.

Согласно статье 59 Водного кодекса РФ «Физические и юридические лица, деятельность которых оказывает или может оказать негативное воздействие на состояние подземных водных объектов, обязаны принимать меры по предотвращению загрязнения, засорения подземных водных объектов и истощения вод, а также соблюдать установленные нормативы допустимого воздействия на подземные водные объекты». Целью мероприятий является сохранение постоянства природного состава воды на эксплуатируемом участке недр путем устранения и предупреждения возможности ее загрязнения.

При дальнейшем обустройстве территории, входящей в ЗСО, должны учитываться мероприятия, которые предусматриваются для каждого пояса ЗСО в соответствии с его назначением. Они подразделяются на общие, подлежащие выполнению во всех трех поясах и дополнительные для каждого пояса в зависимости от его назначения.

К общим мероприятиям относятся:

1. Выявление и ликвидация (или восстановление) всех бездействующих, старых, дефектных или неправильно эксплуатируемых скважин, представляющих опасность в отношении возможности загрязнения водоносного горизонта;

2. Регулирование бурения новых скважин и любого нового строительства при обязательном согласовании с местными органами санитарно-эпидемиологической службы, геологического контроля и по регулированию использования и охране вод;

3. Запрещение закачки отработанных вод в подземные горизонты, подземного складирования твердых отходов и разработки недр земли, которая может привести к загрязнению водоносного горизонта;

4. Своевременное выполнение необходимых мероприятий по санитарной охране поверхностных водотоков и водоемов, имеющих непосредственную гидравлическую связь с используемым водоносным горизонтом;

5. Запрещение размещения накопителей промышленных стоков, шламохранилищ, складов горюче-смазочных материалов, ядохимикатов и минеральных удобрений, а так же других объектов, представляющих опасность химического загрязнения подземных вод. Размещение таких объектов допускается в пределах третьего пояса ЗСО только при использовании защищенных подземных вод, а так же при условии проведения специальных мероприятий по защите водоносного горизонта от загрязнения при наличии санитарно-эпидемиологического заключения центра государственного санитарно-эпидемиологического надзора, выданного с учетом заключения органов геологического контроля.

По первому поясу ЗСО, дополнительно к перечисленным мероприятиям, предусматриваются следующие:

1. Территория пояса должна быть спланирована для отвода поверхностного стока за ее пределы, озеленена, ограждена и обеспечена охраной; дорожки к сооружениям должны иметь твердое покрытие;

2. Не допускается посадка высокоствольных деревьев, все виды строительства, не имеющие непосредственного отношения к эксплуатации, реконструкции и расширению водозабора и водопроводных сооружений, в том числе размещение жилых и хозяйственно-бытовых зданий, прокладка трубопроводов различного назначения, проживание людей (в том числе работающих на водопроводе), а также применение ядохимикатов и удобрений;

3. Предусматривается строгое выполнение санитарно-технических требований к конструкции водозаборных и наблюдательных скважин, оборудованию скважин, с учетом предотвращения возможности загрязнения питьевой воды через оголовки и устья скважин, люки и переливные трубы резервуаров и устройства заливки насосов;

4. Здания должны быть оборудованы канализацией с отведением сточных вод в ближайшую систему бытовой и производственной канализации или на местные станции очистных сооружений, расположенные за пределами

первого пояса ЗСО с учетом санитарного режима на территории второго пояса;

5. Все водозаборы должны быть оборудованы аппаратурой для систематического контроля соответствия фактического дебита при эксплуатации водопровода проектной производительности, предусмотренной при его проектировании и обосновании границ ЗСО.

Во втором и третьем поясах, кроме мероприятий, общих для всех поясов и перечисленных выше, необходимо проводить следующие дополнительные мероприятия:

1. Запрещается размещение кладбищ, скотомогильников, полей ассенизации и фильтрации, земледельческих полей орошения, сооружений подземной фильтрации, навозохранилищ, силосных траншей, животноводческих и птицеводческих предприятий, а так же других сельскохозяйственных объектов, обуславливающих опасность микробного загрязнения подземных вод; запрещаются так же применение удобрений и ядохимикатов и промышленная рубка леса;

2. Предусматривается санитарное благоустройство территории населенных пунктов и других объектов (создание канализационной сети, устройство водонепроницаемых выгребов, организация отвода поверхностного стока и др.);

3. На территории третьего пояса устанавливается строгий санитарный надзор за использованием пестицидов и биологических средств борьбы с вредителями и болезнями растений, не допускается также применение высокотоксичных, стойких в почве и кумулятивных веществ.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Проект ЗСО разработан на основе анализа сведений по геолого-гидрогеологической изученности участка работ, по данным, полученным в процессе работы водозабора и по данным обследования, проведенного в феврале 2011 года.

Доказана надежная защищенность продуктивного водоносного горизонта путем расчета времени проникновения потенциального микробного загрязнения по вертикали.

Водозабор расположен в благоприятных гидрогеологических и санитарно-технических условиях, которые исключают возможность загрязнения почв и подземных вод, поэтому границу первого пояса ЗСО предлагается оставить в фактических размерах.

В результате разработки проекта зоны санитарной охраны для водозабора пресных подземных вод водоносного куртамышского горизонта по участку действующего водозабора АНО ОСОЛ «Витязь» **произведен расчет второго и третьего поясов ЗСО**, приведены санитарно-оздоровительные и защитные мероприятия по хозяйственному использованию территории трех поясов ЗСО.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### опубликованная

1. Бакулин В.В., Козин В.В. География Тюменской области. Екатеринбург, Средне-Уральское книжное издательство, 1996, 236 с.
2. ОСТ – 41-05-263-86 Воды подземные. Классификация по химическому составу и температуре. М., 1986.
3. СанПин 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. М., Госэпиднадзор, 2000.
4. СанПиН 2.1.4.1110-02. Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого назначения. М., Госэпиднадзор, 2002.
5. Рекомендации по гидрогеологическим расчетам для определения границ 2 и 3 поясов ЗСО подземных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения. М., ВНИИ «Водгео», 1983.

Приложение № 2  
к постановлению Правительства  
Тюменской области  
от 28 декабря 2016 г. № 601-п

**Границы и режим зон санитарной охраны водозабора  
АНО ОСОЛ «Витязь», Тюменская область,  
Тюменский район, в 6 км от п. Боровский**

1. Границы зон санитарной охраны на водозаборе:

Границу I пояса зон санитарной охраны установить 25 м на юг, 150 м на север, 130 м на запад и 40 м на восток.

Границу II пояса зон санитарной охраны установить радиусом 55 м от крайних скважин.

Границу III пояса зон санитарной охраны установить радиусом 372 м от крайних скважин.

2. В границах зон санитарной охраны водозабора АНО ОСОЛ «Витязь», Тюменская область, Тюменский район, в 6 км от п. Боровский устанавливается специальный режим хозяйственной деятельности, соответствующий следующим пунктам санитарных правил и норм «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения СанПиН 2.1.4.1110-02»:

- в границах первого пояса – пункт 3.2.1;
- в границах второго пояса – пункт 3.2.2, 3.2.3;
- в границах третьего пояса – пункт 3.2.2.

3. В целях исполнения статьи 15 Федерального закона от 24 июля 2007 № 221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости», в течении шести месяцев с даты принятия постановления Правительства Тюменской области «Об утверждении проекта зон санитарной охраны АНО ОСОЛ «Витязь», Тюменская область, Тюменский район, в 6 км от п. Боровский, АНО ОСОЛ «Витязь» предоставить в Департамент недропользования и экологии Тюменской области карту (план) объекта землеустройства зон санитарной охраны водозабора, для направления документов и внесения сведений в государственный кадастр недвижимости.