



# ПРАВИТЕЛЬСТВО ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

## ПОСТАНОВЛЕНИЕ

10 октября 2014 г.

№ 524-п

г. Тюмень

*Об утверждении проекта зон санитарной охраны питьевого водозабора приемо-сдаточного пункта нефти «Демьянское» ООО «Газпромнефть-Хантос»*

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.000623.08.13 от 22.08.2013, письмом Администрации Уватского муниципального района от 04.08.2014 № 5188-И:

1. Утвердить проект зон санитарной охраны питьевого водозабора приемо-сдаточного пункта нефти «Демьянское» ООО «Газпромнефть-Хантос» согласно приложению № 1 к настоящему постановлению.

2. Установить границы и режим зон санитарной охраны питьевого водозабора приемо-сдаточного пункта нефти «Демьянское» ООО «Газпромнефть-Хантос» согласно приложению № 2 к настоящему постановлению.

3. Постановление вступает в силу со дня его официального опубликования.

Губернатор области



В.В. Якушев

**ПРОЕКТ**  
**зон санитарной охраны питьевого водозабора**  
**приемо-сдаточного пункта нефти «Демьянское»**  
**ООО «Газпромнефть-Хантос»**

**Введение**

Питьевое и техническое (технологическое) водоснабжение промышленных объектов приемо-сдаточного пункта нефти (ПСПН) ООО «Газпромнефть-Хантос» в районе села Демьянского Уватского района Тюменской области организовано за счет пресных подземных вод олигоценового (новомихайловская свита) водоносного горизонта. Водозабор для их добычи расположен на автономном водозаборном участке недр Демьянковский-4 (название – по протоколу ТКЗ № 15/12 от 15.03.2012), который состоит из двух рядом расположенных (расстояние 30 м) эксплуатационных скважин № 1 (264 ВБВ) и № 2 (265 ВБВ); запасы пресных подземных вод этого участка в количестве 54 м<sup>3</sup>/сут по категории В утверждены протоколом ТКЗ Тюменьнедра № 15/12 от 15.03.2012.

Учитывая указанное назначение воды, водозабор ПСПН «Демьянское», в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения», должен иметь соответствующую зону санитарной охраны, создание которой и предусматривается настоящим проектом.

Предварительный вариант проекта был разработан ООО «ГК «УралГЭМП» (г. Екатеринбург) в феврале 2012 года, еще до утверждения запасов в ТКЗ. Он прошел соответствующую экспертизу в Федеральном бюджетном учреждении здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Тюменской области» (экспертное заключение № 22п/к от 02.03.2012 – приложение № 4 (не приводится)). Настоящий вариант проекта, во-первых, учитывает официальный протокол по госгеолэкспертизе и утверждению запасов пресных подземных вод по водозабору ПСПН «Демьянское», а во-вторых – он несколько расширен (разделы 3 и 6) и учитывает сделанные замечания при экспертизе предварительного варианта проекта отделом коммунальной гигиены ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Тюменской области». В остальном он подобен первоначальному варианту проекта, получившего положительное заключение территориального органа Роспотребнадзора.

Проект разработан специалистами-гидрогеологами ООО «ГК «УралГЭМП» (г. Екатеринбург) по геологическому заданию и за собственные средства недропользователя – ООО «Газпромнефть-Хантос».

При разработке проекта авторы руководствовались требованиями СанПиН 2.1.4.1110-02; при этом использована исходная информация, содержащаяся в следующих документах, представленных недропользователем:

1. Отчет «Оценка запасов пресных подземных вод на участке действующего водозабора приемо-сдаточного пункта нефти в районе с. Демьянское», составлен ООО «Комплексная тематическая экспедиция» (г. Ижевск), отв. исполнители Леонтьев М.В., Сентяков А.В., 2011.

2. Протокол № 15/12 заседания ТКЗ Тюменьнедра от 15.02.2012.

3. Лицензия на пользование недрами ТЮМ № 01358 ВЭ от 31.05.2010 с дополнениями от 22.12.2011 и от 05.06.2012.

4. Экспертное заключение № 22 п/к от 02.03.2012 ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Тюменской области» о соответствии проекта водозабора СанПиН 2.1.4.1110-02 и СП 2.1.5.1059-01.

5. Результаты мониторинговых наблюдений недропользователя за эксплуатацией водозабора в 2012 году.

### **1. Местоположение и природные условия объекта**

В административном отношении участок недр, используемый для добычи пресных подземных вод с целью питьевого и технического водообеспечения ПСПН «Демьянское», расположен на территории Уватского района Тюменской области, в 1,5 км северо-восточнее с. Демьянское (чертеж № 1/13-ПЗ-1т (не приводится)).

Водозабор ПСПН «Демьянское» находится на коренном склоне р. Иртыш, в 3,85 км восточнее от ее русла и примерно в 6,0–6,5 км севернее русла р. Демьянки. Водозаборная площадка, занимая обособленную территорию на местном водоразделе, имеет абсолютную отметку рельефа около +70 м.

В орографическом отношении это коренной склон долины р. Иртыш, ограниченный на данной территории изогипсой рельефа +60 м; максимальные отметки (до +89,7 м абс.) здесь фиксируются на локальном поднятии в районе населенного пункта Рачево, в 1,5 км северо-западнее водозабора ПСПН «Демьянское». У подножия этого поднятия, с его западной стороны, находятся исток р. Гатилово с абс. отметкой 32,4 м, которые фиксируют на местности зону разгрузки подземных вод четвертичного водоносного горизонта. Основным базисом дренирования подземных вод всего олигоцен-четвертичного комплекса, безусловно, является русло р. Иртыш с отметкой уреза +27 м.

Река Иртыш – основной водоток района, русло которого корытообразной формы имеет ширину 500 м. Среднегодовой расход реки (у г. Тобольска) – 2140 м<sup>3</sup>/с. Ширина русла в межень – 500 м. Глубина на плесах 8–12 м, местами до 20–25 м; на перекатах не менее 2,5 м (Лезин В.А., 1999). Модуль общего стока (норма) – 5 л/с·км<sup>2</sup>. Ее основной широтно ориентированный приток – р. Демьянка находится в 5 км южнее с. Демьянское.

Климат района континентальный со среднегодовой температурой воздуха 0,3 °С. Среднегодовое количество атмосферных осадков около 600 мм. Он относится к зоне избыточного увлажнения. Многолетне-мерзлые породы в изучаемой части разреза отсутствуют.

### **2. Геологическое строение и гидрогеологические условия района**

Район располагается в юго-западной части Западно-Сибирской плиты и, соответственно, Западно-Сибирского сложного артезианского бассейна.

Региональной геологической особенностью этих крупных структур является четкое двухъярусное строение геологического разреза, что подтверждено данными по отдельным глубоким (в том числе опорным) скважинам, вскрывшим доюрские породы фундамента. Установлено, что на складчатом его основании (нижний палеозой) залегает мощный мезозойско-кайнозойский платформенный чехол осадочных отложений морского и континентального генезиса. В соответствии с тектонической схемой платформенного чехла Западно-Сибирской плиты район расположен в пределах центральной части Ханты-Мансийской впадины, осложняющей Казым-Нижнедемянскую мегавпадину Мансийской геосинеклизы. Общая мощность платформенного чехла составляет здесь 3300–3400 м.

Платформенный разрез района включает среднемезозойский (юрский), верхнемезозойско-нижнекайнозойский (меловой-нижнепалеоценовый) и кайнозойский структурно-формационные комплексы. Характерной их чертой является чередование терригенных континентальных и регрессивных мелководно-морских серий осадков с существенно глинистыми трансгрессивными толщами открытого морского бассейна (Палкин С.С., Крапивнер Р.Б. и др., 2001).

Учитывая целевое назначение данной работы, краткая геолого-гидрогеологическая характеристика ниже приводится только для верхней части кайнозойского осадочного чехла, начиная с кровли регионального водоупора (глины тавдинской свиты эоцена) и охватывает выше по разрезу толщу олигоцен-четвертичных отложений, являющуюся основным коллектором пресных подземных вод.

## 2.1. Геологическая характеристика разреза

Для литолого-стратиграфического расчленения разреза района использована Легенда Тюменско-Салехардской подсерии Западно-Сибирской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 1998 года.

Ниже дается краткая характеристика стратиграфических подразделений разреза (Леонтьев М.С. и др., 2011).

### Палеогеновая система

Верхний эоцен. Тавдинская свита ( $P_2 tv$ ). Отложения характеризуются комплексом осадков морского генезиса. Они залегают на глубинах 278–292 м. Абсолютные отметки кровли свиты находятся в пределах от минус 205–208 м до минус 217 м. Представлены глинами алевролитистыми зеленого с различными оттенками цвета, плотными; содержат тонкие прослои сидерита, стяжения пирита и включения углефицированного растительного материала. Мощность свиты 86–103 м. Непосредственно в пределах рассматриваемого участка тавдинские отложения скважинами не вскрыты.

Нижний олигоцен. Атлымская свита ( $P_3 at$ ) распространена повсеместно. Граница с подстилающей тавдинской свитой обычно резкая. Она представлена континентальными аллювиально-озерными образованиями. Это

преимущественно светло-серые и желтовато-серые мелко- и среднезернистые, иногда разномзернистые кварцево-полевошпатовые пески, местами каолинизированные с субгоризонтальной косою и диагональной слоистостью. Отмечаются линзообразные прослои гравелистых песков, растительный детрит и лигнитизированные древесные остатки. В некоторых разрезах в кровле свиты фиксируется горизонт зеленовато-серых алевролитистых плитчатых глин; при отсутствии последнего граница между атлымской и вышележащей новомихайловской свитами проводится условно. Мощность свиты до 60 м. В пределах рассматриваемого участка отложения атлымской свиты скважинами не вскрыты.

Нижний-средний олигоцен. Новомихайловская свита ( $P_3 \text{ nm}$ ) распространена повсеместно. Согласно, с постепенным переходом, залегает на атлымской свите. Кровля этих отложений располагается на отметках от минус 10–15 до минус 30–40 м. Они представляют собой неправильное чередование песков, алевролитов и глин с преобладанием последних в верхней части разреза. Пески от коричневатых до бурых тонко-, мелкозернистые, в нижней части вскрытого разреза, как правило, пески более грубые, разномзернистые, косослоистые. Алевролиты коричневые, бурые слюдистые, горизонтально-слоистые, хорошо сортированные, иногда диатомовые. Глины коричневые, бурые плотные, неравномерно-алевролитистые, слоистые и неслоистые. Для пород характерно присутствие многочисленных лигнитизированных остатков как в рассеянном виде, так и в виде прослоев. Мощность отложений новомихайловской свиты, вскрытых скважинами в районе рассматриваемого участка, составляет 65–70 м.

Верхний олигоцен. Туртаская свита ( $P_3 \text{ trt}$ ) имеет повсеместное распространение, залегает трансгрессивно на отложениях новомихайловской свиты. Абсолютные отметки частично эродированной кровли свиты находятся в диапазоне от плюс 30–40 до 50–60 м. В составе свиты абсолютно преобладают озерные фации. Это зеленовато-серые, как правило, хорошо отсортированные, иногда диатомовые алевролиты, алевролитистые глины с горизонтально-волнистой и линзовидно-волнистой слоистостью. В средней части разреза выделяются песчаные разности. Пески тонко- и мелкозернистые, коричневатые, желтые, с прослоями алевролитов. Мощность свиты колеблется от 60 до 80 м.

#### Нерасчлененные неоген-четвертичные отложения

Отложения аллювиально-озерного плиоцен-нижнечетвертичного комплекса кочковской и федосовской свит ( $N_2-Q_1$ ) развиты в пределах наиболее высоких водоразделов и их хорошо дренированных склонов. Залегают с поверхности, зачастую перекрываются современными болотными образованиями и вложенным аллювием долин малых рек. Представлены переслаивающимися глинами и лессовидными суглинками, с подчиненными прослоями разномзернистых, зачастую глинистых песков. Мощность отложений комплекса варьирует от 30 до 60 м, в пределах отдельных прогибов достигая 70 м.

#### Четвертичная система

В разрезе четвертичных отложений выделяются аллювиальные отложения первой надпойменной террасы, аллювиальные отложения пойм.

Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы (aIII-IV) прослеживаются повсеместно в долинах рек и имеют отчетливо двучленное строение. В нижней ее части залегают пески русловой фации с базальными галечниками в основании мощностью от 10–15 до 20 м. Пески разнозернистые мелкие, реже тонкие горизонтально- и косослоистые с прослоями супесей и суглинков, с включениями древесных и растительных остатков. Верхняя часть разреза представлена пойменными фациями: суглинками и супесями с подчиненными прослоями песков и алевритов. Мощность 10–15 м.

Аллювиальные отложения пойм (aIV) прослеживаются в долинах всех водотоков. Выделяются низкий (2–5 м) и высокий (5–6 м) уровни пойм, соответствующие двум генерациям аллювия. В долинах мелких рек в разрезе пойм преобладают русловые фации, пески существенно грубеют, а роль супесчано-суглинистых отложений сокращается. Мощность пойменного аллювия от 10 до 20 м, с сокращением до первых метров на мелких притоках.

Озерно-болотные отложения пользуются в районе широким распространением. Они располагаются на самых различных уровнях, перекрывая почти все генетические типы четвертичных отложений. Выделяются низинные, переходные и верховые торфяники. Торфа имеют темно-коричневую или черную окраску, различную степень разложения. Мощность от 0,7–1,0 до 4,0 м.

## 2.2. Гидрогеологические условия

Как отмечалось выше, территория района в гидрогеологическом отношении расположена в пределах юго-западной части Западно-Сибирского сложного артезианского бассейна пластовых безнапорных и напорных вод. В гидродинамическом отношении в разрезе платформенного чехла выделяются два этажа с различными условиями формирования подземных вод, разделенные мощной глинистой толщей верхнемеловых-палеогеновых отложений. Поскольку целевым объектом являются пресные подземные воды, приуроченные к верхнему гидродинамическому этажу, нижний гидродинамический этаж не рассматривается.

В верхнем гидродинамическом этаже выделяются два водоносных комплекса: первый объединяет отложения четвертичной системы и нерасчлененные отложения плиоцен-нижнечетвертичного возраста ( $N_2-Q_1$ ); второй представлен водоносным олигоценным комплексом ( $P_3$ ). Водоносные комплексы верхнего гидродинамического этажа разделены относительно водоупорным горизонтом в породах туртасской свиты (чертеж № 1/13-ПЗ-2).

Ниже приводится краткая гидрогеологическая характеристика выделенных водоносных подразделений.

### **Водоносный верхнечетвертично-современный аллювиальный горизонт (aQ<sub>III-IV</sub>)**

Имеет развитие в днищах долин рек, на рассматриваемой территории это реки Иртыш и Демьянка. Водовмещающие отложения представлены преимущественно песками, которые на отдельных участках перекрываются суглинками и супесями. Воды безнапорные. Водообильность горизонта высокая, удельные дебиты скважин 0,3–1,6 л/с, расходы родников от 0,01 до 1,5 л/с.

Воды ультрапресные и пресные с минерализацией 0,02–0,25 г/л, гидрокарбонатные кальциево-магниевые, мягкие, реже умеренно жесткие, от слабокислых до слабощелочных (рН 6,3–7,6).

Питание водоносного горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, паводковых вод, а также подтока из нижележащих водоносных горизонтов. Разгрузка происходит в естественные дрены.

#### **Водоносный средне-верхненеплейстоценовый аллювиальный, озерно-аллювиальный комплекс (a, IaQ<sub>II-III</sub>)**

Данный комплекс в разрезе скважин водозабора ПСПН отсутствует. На сопредельных площадях (например, Кальчинской) он залегает первым от поверхности. Водовмещающими породами являются пески, мощность которых от 2–5 до 17–20 м. Мощность комплекса колеблется от 10–15 до 30–36 м, составляя в среднем 23–25 м. Залегает комплекс на алевроито-глинистой толще относительно водоупорного верхнеолигоценового (туртасского) горизонта. Водообильность комплекса различная: дебиты скважин изменяются от 0,08 до 0,95–1,78 л/с при понижениях уровня от 5–8 до 24,4 м, удельные дебиты варьируют от 0,003 до 0,3 л/с·м. Коэффициент фильтрации песков составляет 2,9–3,8 м/сут. По химическому составу воды гидрокарбонатные со смешанным катионным составом, с минерализацией (по экспериментальному сухому остатку) 0,2–0,4 г/дм<sup>3</sup>; воды нейтральные или слабощелочные.

#### **Слабоводоносный плиоцен-нижнечетвертичный озерно-аллювиальный комплекс (IaN<sub>2</sub>-Q<sub>1</sub>)**

Отложения аллювиально-озерного плиоцен-нижнечетвертичного комплекса имеют широкое распространение. Представлены переслаивающимися глинами и лессовидными суглинками, с подчиненными прослоями разнозернистых, зачастую глинистых песков. Мощность отложений комплекса варьирует от 30 до 60 м. Мощность отложений, вскрытых водозаборными скважинами, варьирует в пределах 40–55 м. Воды комплекса приурочены к прослоям разнозернистых, зачастую глинистых песков. Воды безнапорные, при наличии местных водоупоров обладают слабым напором. Коэффициенты фильтрации песков оцениваются по аналогии 3 м/сут.

#### **Относительно водоупорный локально-водоносный верхнеолигоценовый (туртасский) горизонт (P<sub>3</sub>tr)**

Распространен повсеместно, залегает на алевроитах с прослоями мелко-тонкозернистых песков новомихайловской свиты верхнего олигоцена. Отложения представлены глиной песчано-алевритовой, песчаной и просто глиной с редкими прослоями и пропластками песка тонко-, мелкозернистого глинистого мощностью до 5–6 м. Подошва горизонта располагается на глубинах от 90–95 м до 105–120 м, в абсолютных величинах на отметках минус 40÷50 м; мощность изменяется от 40 до 70 м.

Сведений о гидрогеологических испытаниях горизонта на рассматриваемой территории нет.

#### **Водоносный нижнеолигоценовый (новомихайловский) горизонт (P<sub>3</sub>nm)**

Распространен повсеместно. Перекрывается относительно водоупорным верхнеолигоценым (туртасским) горизонтом, залегает на глинистых отложениях атлымской свиты нижнего олигоцена.

Подосва горизонта располагается на отметках от минус 106 до минус 117–128 м. Водовмещающими породами являются алевриты и пески мелко- и среднезернистые, иногда разномзернистые, в различной степени глинистые. В кровле отложений прослеживается пачка алеврита с прослоями песка мелко-тонкозернистого мощностью 9–10 м (скважины водозабора ПСПН). Пески тяготеют к нижней части вскрытого разреза горизонта: мощность песчаных слоев изменяется от 10–15 до 30 м. Зачастую в песках прослеживаются тонкие, до 3 м, прослои алевритов. Как правило, песчаные слои разделяются алевритисто-глинистыми мощностью 15–20 м.

Общая мощность водоносного горизонта составляет 65–70 м. На водозаборном участке ПСПН «Демьянское» она составляет 66,5 м.

Воды напорные. Пьезометрическая поверхность уровней фиксируется на абсолютных отметках от 32–35 м. Водообильность отложений различная: дебиты скважин при строительных откачках колеблются от 1,2–3,4 до 10 л/с при понижении уровней на 3,0–21,77 м. Удельные дебиты изменяются в пределах 0,4–1 л/с.

По химическому составу подземные воды гидрокарбонатные кальциево-магниевые, натриево-кальциево-магниевые; пресные с минерализацией 0,25–0,5 г/дм<sup>3</sup>. Водородный показатель (рН) колеблется от 6,8 до 7,6, воды нейтральные или слабощелочные; мягкие и умеренно жесткие. Воды горизонта зачастую характеризуются превышением норм ПДК по таким показателям, как окисляемость перманганатная от 2,33 до 9,6 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>; железо общее – 0,47–3,53 мг/дм<sup>3</sup>; азот аммиака – 2,0–9,94 мг/дм<sup>3</sup>. Данные условия предъявляют особые требования к водоподготовке, так как водоносный новомихайловский горизонт является основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения.

### **Водоносный нижнеолигоценый (атлымский) горизонт (P<sub>3at</sub>)**

Распространен повсеместно. В рассматриваемом районе водозаборными скважинами вскрывается только верхняя его часть.

Перекрывается осадками новомихайловской свиты (граница условная); залегает на водоупорных отложениях тавдинской свиты верхнего эоцена. Водовмещающие осадки представлены песками тонко- и мелкозернистыми в различной степени глинистыми и алевритами. Глинистые разности тяготеют к кровле горизонта, мощность их составляет от 5–10 до 29 м. Мощность песчаных отложений изменяется от нескольких метров до 40–64 м. Общая вскрытая мощность горизонта достигает 110 м.

Подземные воды напорные. Водообильность отложений изменяется в широких пределах: дебиты скважин колеблются от 0,42 до 4,16 л/с при понижениях уровней на 4,5–75 м; соответственно, удельные дебиты изменяются от 0,05 до 0,09 л/с·м.



По химическому составу воды гидрокарбонатные натриевые, пресные, с минерализацией  $0,5 \text{ г/дм}^3$ , величина рН от 7,5 до 8,4 (среда от нейтральной до слабощелочной), по жесткости вода мягкая ( $1,8\text{--}3,0 \text{ ммоль/дм}^3$ ).

### **Водоупорный верхнеэоценовый горизонт ( $P_2tv$ )**

Распространен повсеместно и является верхней частью регионального водоупора, отделяющего зону активного водообмена от зоны замедленного (практически застойного) водообмена в нижнем гидродинамическом этаже бассейна.

### **2.3. Формирование естественных ресурсов подземных вод**

Формирование естественных ресурсов в олигоцен-четвертичном водоносном комплексе происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, а их разгрузка происходит в речных врезях, обеспечивающих дренирование всей многослойной олигоцен-четвертичной толщи. Степень этого дренирования определяется вертикальной проводимостью слоистой части разреза, залегающей над конкретным водоносным горизонтом. С учетом этого в верхнем, гидродинамическом этаже района выделяются относительно обособленные напорно-безнапорные бассейны стока, границы которых совпадают с границами главных эрозионных врезов той или иной территории. Уровенная поверхность, как безнапорной части таких бассейнов стока, так и пьезометрическая поверхность их напорных водоносных горизонтов, в сглаженном виде повторяет рельеф земной поверхности. Причем в гидродинамическом отношении слоистая водоносная система в пределах конкретного бассейна стока всегда имеет две зоны: одна из них совпадает с водораздельной площадью бассейна; вторая – с дном эрозионного вреза. Как известно, для первой из них характерно нисходящее движение подземных вод (напоры каждого из вышезалегающих горизонтов имеют более высокие абсолютные отметки, чем у нижезалегающих), а для второй – восходящее, где уровни (напоры) каждого из нижезалегающих горизонтов (пластов) выше, чем в перекрывающих его. Согласно такой региональной закономерности (предпосылка Мятлева-Гиринского) в слоистой системе пластов верхнего гидрогеологического этажа уже в естественных условиях формируются разнонаправленные зоны перетекания: сверху вниз на водоразделах и снизу вверх – в долинах рек. На склонах крупных долин, при детальном картировании, выделяется переходная зона латерального стока, где напоры (уровни) в обеих частях разреза (безнапорной и напорной) практически равны между собой.

С учетом этого применительно к рассматриваемой площади можно отметить, что объект находится в частном правобережном Демьянско-Иртышском водосборе. В разрезе верхнего гидродинамического этажа здесь выделяется безнапорный неоген-четвертичный (верхний) водоносный комплекс, непосредственно дренируемый реками, и напорный новомихайловский (нижний) водоносный горизонт, получающий питание перетеканием сверху на Иртышско-Демьянском водоразделе. Разгрузка его ресурсов происходит в днище р. Иртыш скрытым перетеканием «олигоценых вод» в вышезалегающий, в данном случае – в современный аллювиальный горизонт ( $aQ_{III-IV}$ ).

Детальное распределение напоров в слоистой олигоцен-четвертичной толще на площади нашего района не изучено. Непосредственно в районе водозабора ПСПН по геоморфологическим признакам (абс. отметки рек и поймы, расстояние от эрозионных врезов, расположение водозабора на высоком склоне Иртышской долины и др.) следует полагать, что абсолютные отметки в четвертичном водоносном горизонте имеют значение около 33 м (с учетом таковых в ближайшей р. Гатилова – 32,4 м, чертеж № 1/13-ПЗ-1); при этом естественный пьезометрический уровень в новомихайловском ВГ по скважине № 264 ВБВ/1 был зарегистрирован на глубине 35 м, что равно абсолютной отметке такого же значения ( $70 - 35 = 35$  м абс.). Таким образом, наш участок располагается около переходной зоны от региональной области нисходящего движения подземных вод во всей олигоцен-четвертичной толще к зоне региональной разгрузки путем восходящего перетекания «олигоценных» подземных вод в аллювий и русла рек Иртыш и Демьянка.

В таких гидрогеологических условиях на участках длительного эксплуатационного водоотбора из олигоценового ВГ в нем формируется установившийся гидродинамический режим по расчетной схеме Хантуша с  $H = \text{const}$  на его верхней границе. Это доказано разведкой и опытом эксплуатации многих крупных месторождений на территории Западно-Сибирского САБ (в районе гг. Ханты-Мансийска, Сургута, Нижневартовска, Лангепаса, Ноябрьска, Губкинского и др.).

Указанное имеет значение не только для ресурсной оценки и подсчета запасов на конкретных больших и малых водозаборах подземных вод, но и для решения других прикладных задач, включая оценку защищенности продуктивных водоносных коллекторов (в нашем случае олигоценового ВГ) от негативного антропогенного воздействия, а также соответственно для разработки гидрогеологического обоснования зоны санитарной охраны питьевых водозаборов.

В заключение данного раздела отметим, что в 2011 году была завершена крупная тематическая работа по оценке ресурсного потенциала пресных подземных вод России (ЗАО «ГИДЭК», ВСЕГИНГЕО), в рамках которой была составлена сводная карта масштаба 1:5 000 000 (гл. редактор – профессор Боровский Б.В.). Согласно этой карте (и авторским картам отдельных районов более крупного масштаба (по Западно-Сибирскому САБ – в масштабе 1:1 000 000) модуль прогнозных эксплуатационных ресурсов пресных подземных вод, как мера их обеспеченности питанием в естественных условиях, для долины р. Иртыш в районе с. Демьянское равен 2–3 (в среднем 2,5) л/с·км<sup>2</sup>. Отсюда среднеголетняя интенсивность инфильтрации равна  $(31,5 * 2,5) / (1000 * 365) = 2,2 * 10^{-4}$  м/сут.

### **3. Характеристика автономного водозаборного участка «Демьянковский-4»**

#### **3.1. Геолого-гидрогеологические условия**

Геолого-гидрогеологические условия водозаборного участка являются типичными для Демьянско-Иртышского междуречья. Учитывая небольшую среднегодовую прогнозную производительность водозабора – всего 54 м<sup>3</sup>/сут (меньше 1 л/с), площадь водозаборного участка, на которую

распространится влияние эксплуатационного водоотбора, не превысит первых сотен метров вокруг действующих скважин (подробно – см. далее). Поэтому его геолого-гидрогеологическая характеристика вполне определяется данными, полученными непосредственно по водозаборным скважинам, в частности по скважине № 264 ВБВ/1, при бурении которой был выполнен комплекс ГИС и в которой были проведены гидрогеологические наблюдения и опытно-фильтрационные исследования. Именно по этой скважине нами представлен чертеж № 1/13-ПЗ-4 (не приводится), составленный по материалам отчета с оценкой запасов (Леонтьев М.С., 2011) с нашими уточнениями по результатам интерпретации выполненных ГИС.

С учетом отмеченного выше, а также предыдущего текста, гидрогеологические условия участка схематизируются нами в виде трехпластовой напорно-безнапорной водоносной толщи, состоящей из двух водоносных горизонтов с одним отдельным слабопроницаемым пластом.

3.1.1. Верхний – четвертичный водоносный горизонт залегает в интервале глубин от поверхности земли до 55 м. Его нижняя граница проводится нами по подошве 15-метрового существенно песчаного пласта, в кровлю которого (абс. отм. 30 м) вложено русло реки Иртыш с отметкой уреза +26 м. Данный водоносный горизонт безнапорный, его свободный уровень предположительно залегает на глубине 33 м (абс. отм. 37 м); обводненная мощность  $m_{a1} = 15$  м. Зона дренирования начинается под коренным уступом Иртышской долины, где находятся истоки р. Гатилова с отметкой уреза 32,4 м абс., а заканчивается в русле р. Иртыш.

Коэффициент фильтрации песков  $k_{\phi}^{al} = 3$  м/сут, водопроницаемость  $km_{a1} = 45$  м. Активная пористость (водоотдача) по Бецинскому (Гринбаум И.И., 1967), исходя из  $k_{\phi} = 3$  м/сут, равна 0,137, или 13,7%. Зона аэрации мощностью 33 м складывается сдренированными породами плиоцен-нижнечетвертичного озерно-аллювиального комплекса (алевриты, пески), по водно-физическим свойствам представляющими собой достаточно мощную песчано-алевритовую ненасыщенную среду с общей пористостью порядка 20% (Справочное руководство гидрогеолога, 1978).

Вся четвертичная слоистая толща обладает хорошо выраженной вертикально-горизонтальной анизотропией. Для мелко- и тонкозернистых разностей отношение величин вертикального и горизонтального коэффициентов фильтрации оценивается в литературе как 1:40÷1:50 (Ершов В.Е., Поздняков С.П.). В нашем случае, ориентируясь на  $k_{\phi}$  песков по латерали равным 3 м/сут, вертикальный коэффициент фильтрации пород четвертичного ВГ равен  $k_0 = 3 / 45 = 0,07$  м/сут.

3.1.2. Нижний – олигоценый (новомихайловский) водоносный горизонт залегает в интервале глубин от 122 до 188,5 м. Его кровля проводится нами по подошве 14,5-метровой пачки алевритовых глин, которые при гидрогеологической схематизации отнесены нами к отдельному (туртасскому) относительному водоупору. Подошва ВГ проведена по кровле пласта алевритовых глин, подстилающих основной песчаный пласт новомихайловского ВГ. Мощность горизонта 66,5 м.

Данный ВГ напорный. Его естественный пьезометрический уровень в скважине № 264 ВБВ/1 зафиксирован на глубине 35 м от поверхности земли

(абс. отметка  $70 - 35 = 35$  м). Напор над кровлей составляет  $122 - 35 = 87$  м (абс. отметка  $+35$  м). Мощность песчаной части ВГ, которая каптирована водозаборными скважинами, составляет  $188,5 - 159 = 29,5$  м. Водопроницаемость горизонта определена по результатам пятисуточной откачки из скважины № 264 ВБВ/1, как одиночной, с расходом  $727,4$  м<sup>3</sup>/сут при понижении  $8,43$  м. Удельный расход  $0,996$ , или округленно  $1,0$  л/с·м. Графоаналитический способ обработки результатов опыта показал, что водопроницаемость горизонта составляет  $134$  м<sup>3</sup>/сут по снижению уровня и  $155$  м<sup>3</sup>/сут – по восстановлению. По эмпирической формуле  $km = 130 \cdot q = 130$  м<sup>2</sup>/сут. Для оценки запасов (Леонтьев М.С., 2011) использовано значение  $km = 130$  м<sup>2</sup>/сут. Из-за неизбежного проявления при откачке одиночной скважины несовершенства ее рабочей части по характеру и по степени вскрытия олигоценового коллектора, полученное « $km$ » является заниженным. Для оценки запасов это не является принципиально значимым, поскольку гидрогеологический прогноз выполняется на ту же выработку, а весьма небольшой расчетный эксплуатационный расход обеспечивает положительный конечный результат и при этой (заниженной) величине « $km$ ». Другое дело, когда на базе данной характеристики приходится выполнять прогнозные миграционные задачи, в частности определение защищенности водоносного коллектора от загрязнения и обоснования зоны санитарной охраны водозабора. В этом случае следует иметь в виду, что гидродинамические расчеты с использованием, например, коэффициента фильтрации олигоценового ВГ, вычисленного как  $k_f = km / m = 130 / 29,5 = 4,4$  м/сут, будут иметь в конечном итоге существенный «инженерный запас». Поскольку других, более обоснованных значений водопроницаемости в процессе выполненных опытных работ не получено, определим значение гравитационной водоотдачи олигоценового ВГ по имеющемуся  $k_f$ . По формуле Бецинского (Гринбаум И.И., 1967) водоотдача, отождествляемая в данном случае с активной пористостью коллектора, будет равна  $\mu \approx n_0 = 0.117 \cdot \sqrt{k_f} = 0.117 \cdot \sqrt{4.4} = 0.145$  или  $14,5\%$ . Этот параметр для олигоценовых песков района не является характерным; как и  $k_f$ , она ниже действительного значения. Так, например, при недавнем рассмотрении в ГКЗ РФ отчета по переоценке запасов водозаборного участка «Северный» (вторая очередь) Северо-Хантымансийского МПВ активная пористость этого же напорного олигоценового ВГ была принята (по предложению эксперта ГКЗ Пашковского И.С.) равной  $28\%$ . Следовательно, принимая  $n_0 = 14,5\%$ , при расчете границ ЗСО (см. далее) также будем иметь результат с указанным «инженерным запасом», обеспечивающим высокую надежность выполненных нами оценок (раздел 5).

3.1.3. Раздельный относительно водоупорный туртасский горизонт залегает в интервале глубин  $55-122$  м, общая мощность  $67$  м. Слагается в основном глинами алевритовыми с пачками мелко-среднезернистых глинистых песков и песчаных глин. Его геофильтрационные параметры на нашем участке не изучены, но по многим детально разведанным МПВ, где туртасская свита в разрезе олигоцен-четвертичного ВК присутствует, известно, что степень его «водоупорности» определяется соотношением в разрезе туртасской толщи глин и песков. В нашем случае

(чертеж № 1/13-ПЗ-4 (не приводится)) суммарная мощность глинистых пачек в 67-метровой толще туртаса превышает 40 м. По данным ЗАО «ГИДЭК» (Волдин В.В., Сычёва Л.Б., 1997), вертикальная проводимость ( $k_0/m_0$ ) туртасской толщи при такой мощности глин оценивается в  $0,00001 \text{ сут}^{-1}$ , что соответствует вертикальному коэффициенту фильтрации  $k_0 = 67 * 0,00001 = 0,0007 \text{ м/сут}$ .

В заключение данного раздела отметим, что напорный поток в олигоцене ВГ на рассматриваемой территории направлен от водозабора ПСПН «Демьянское» вниз по рельефу, в сторону основной естественной дрены – р. Иртыш. Его уклон небольшой и характеризуется значением  $J = (35 - 26) / 3850 = 0,002 \text{ м/м}$ . На самом деле он еще меньше, так как в прирусловой зоне р. Иртыш, благодаря наличию туртасского водоупора, пьезометрический уровень олигоцене ВГ должен быть выше речного уреза. Для этих условий расход бытового потока (по ленте тока) при его очевидной малозначимости может быть приравнен  $q = 0$  (раздел 4 Рекомендаций по гидрогеологическим расчетам для определения границ 2 и 3 поясов зон санитарной охраны подземных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения, ВОДГЕО, 1983).

### 3.2. Данные о водозаборном участке и водозаборных скважинах

3.2.1. Водозабор ООО «ГАЗПРОМНЕФТЬ-ХАНТОС» был построен в марте 2010 года. Он состоит из двух скважин – № 1 (264ВВ/1) и № 2 (265ВВ/2), расположенных на обособленной площадке в 250 м юго-западнее производственного комплекса ПСПН. Водозабор эксплуатируется для хозяйственно-питьевого и технического (технологического) водоснабжения объектов ПСПН.

Скважины расположены на расстоянии 30 м друг от друга. Геолого-технический разрез скважин приведен на чертеже № 1/13-ПЗ-4 (не приводится).

После их сооружения они были испытаны строительными откачками на двух-трех ступенях дебита. При этом получены соответствующие гидравлические характеристики обеих скважин. Примечательно, что при всех испытаниях получен практически один и тот же удельный дебит, а закономерность  $Q \div S$  графически представлена прямой линией, что характерно для напорных водоносных горизонтов (чертеж № 1/13-ПЗ-5 (не приводится)).

Водозаборные скважины № 1, 2 находятся в стандартных металлических павильонах. Устья скважин для предотвращения загрязнения водоносного горизонта через ствол выработки оборудованы оголовками – закрыты стандартной заводской плитой с водоотводной арматурой и отверстием для замера уровня. На водоотводной арматуре установлены манометр для замера давления в системе, кран для отбора проб воды и водосчетчик ВМХ-80 «Водоприбор-Майнеке» (г. Москва).

Эксплуатация водозаборных скважин осуществляется попеременно, примерно две недели в месяц работает одна скважина, вторую половину месяца эксплуатируется другая скважина. Водоотбор из скважин принудительный, с помощью электропогружного насоса типа ЭЦВ 8-25-100.

Глубина спуска насосов 100 м. При эксплуатации скважины водоотбор осуществляется постоянный, при этом часть воды поступает в систему водоочистки; при снижении водопотребления и увеличении давления в системе часть воды возвращается в скважину, т.е. насос работает «сам на себя». Объем воды, поступающей в водоотводную систему (на комплекс водоочистки), определяется по водосчетчику ВМХ-80.

Вода из скважин поступает в резервуары хранения исходной воды, где происходит первичное осаждение механических примесей, а также регулирование подачи воды в систему водоподготовки. Далее вода поступает в комплекс водоочистки «Висма» (с 2012).

Учет количества добываемой воды осуществляется недропользователем ежедневно по водосчетчику ВМХ-80. Замеры динамических уровней осуществляются электроуровнемером один раз в месяц.

С 2012 года организован систематический контроль за качеством воды, выводимой водозаборными скважинами и подаваемой потребителю после водоподготовки. Химические анализы проб воды выполнялись в аккредитованных лабораториях.

3.2.2. Водозаборная площадка имеет размеры 90x71,5 м, соответствующие размерам I пояса ЗСО. Она огорожена, с одной стороны примыкает к небольшому лесному массиву (береза, сосна, кустарник) – чертеж № 1/13-ПЗ-6 (не приводится). Скважины удалены от ограждения на 30 и 55 м, но в сторону упомянутого леса – только на 15–18 м. Площадка водозабора спланирована, отсыпана песком, обустроена, подъезды к скважинам и технологическое пространство выложено бетонными плитами. Доступ на территорию I пояса ЗСО посторонним лицам запрещен, она обеспечена охраной. От промышленных объектов приемо-сдаточного пункта нефти она удалена на расстояние, превышающее 250 м. Высокоствольных деревьев и каких-либо построек на площади водозабора нет.

3.2.3. Как отмечалось, эксплуатация водозабора ПСПН «Демьянское» была начата во второй половине 2010 года, когда его средний расход не превышал 52 м<sup>3</sup>/сут. В 2011–2012 годах скважины водозабора работали попеременно (одна – рабочая, другая – резервная), сменяя друг друга примерно через 15 суток работы. Согласно отчетным данным недропользователя, на полную проектную производительность водозабор вышел в конце 2011 года.

Данные за полный календарный 2012 год его работы (на основе мониторинговых наблюдений недропользователя) приводятся в таблице 3.1.

Из приведенных данных устанавливается, что водозабор работал в 2012 году с суммарным среднегодовым расходом 59 м<sup>3</sup>/сут, что практически соответствует утвержденным запасам. При этом режим уровней в водоносном горизонте является установившимся; понижение уровня в стволах водозаборных скважин не превышало 2,0–2,5 м, что является вполне допустимым.

### 3.3. Качество добываемых подземных вод

Качество добываемых подземных вод на стадии оценки и утверждения их запасов (по состоянию на 31.05.2011) изучалось в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.4.1074-01 (приложение № 6).

Согласно результатам анализов проб, воды целевого водоносного горизонта являются пресными с минерализацией 0,32–0,33 г/дм<sup>3</sup>, по химическому составу – гидрокарбонатные натриево-кальциево-магниевые. По водородному показателю (рН = 6,45 – 7,3) они классифицируются как нейтральные.

Величина общей жесткости в среднем составляет 3,74 °Ж, отсюда воды относятся к умеренно жестким.

Значения перманганатной окисляемости варьируют в пределах 3,26–7,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> и определяются в основном наличием в воде переменновалентных компонентов.

Среди физических показателей качества, характеризующих органолептические свойства, выделяются мутность и цветность. Цветность подземных вод продуктивного пласта изменяется от 14 до 31°. Значения величин мутности подземных вод также превышают ПДК.

Среди неорганических веществ, содержание которых превышает ПДК, выделяются железо, марганец, азот аммиака. Это обусловлено исключительно естественными факторами. Так, высокое содержание железа общего (в среднем 6,5 мг/дм<sup>3</sup>) и марганца (в среднем 0,12 мг/дм<sup>3</sup>) вызвано обилием в разрезе железосодержащих минералов, которые, взаимодействуя с растворенными органическими соединениями, образуют водорастворимые железоорганические комплексы. Развитие в нижних горизонтах анаэробной (восстановительной) обстановки создает условия для проявления таких процессов, как сульфатредукция, аммонификация и др. Отсюда в воде отмечаются природно-повышенные концентрации NH<sub>4</sub> (до 4–9 мг/дм<sup>3</sup>) и низкие – сульфат-иона. Содержание других неорганических веществ в воде ниже установленных предельно допустимых концентраций.

В радиологическом отношении воды безопасны и соответствуют требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01. Значения суммарной α-активности по пробам не превышают 0,011 Бк/кг, значения суммарной β-активности не превышают 0,1 Бк/кг.

По микробиологическим показателям изучаемая вода отвечает нормативным требованиям. Воды по микробиологическим показателям здоровые.

Действовавшая на водозаборе в период оценочных работ система водоподготовки (комплекс водоочистки СВМ-50 «Роса») полностью устраняла несоответствие воды по мутности, цветности, содержанию аммиака. Однако по железу и марганцу она не обеспечивала нормализацию воды до требований питьевого стандарта – СанПиН 2.1.4.1074-01. Поэтому в протоколе ТКЗ (№ 15/12 от 15.03.2012, пункт 2.8) была отмечена необходимость оптимизации процесса водоподготовки.

Контроль показателей качества воды, выполненный недропользователем в 2012 году показал, что определяемые компоненты содержатся в воде

принципиально в тех же количествах, что и были определены в период оценочных работ. В ней также фиксируются природно повышенные концентрации общего железа, марганца, аммонийного азота; наблюдается повышенная цветность, реже – мутность и окисляемость (таблица 3.2). Во второй половине 2012 года на водозаборе начала действовать новая водоочистная станция «Висма», благодаря которой указанные показатели качества практически полностью нормализовались (таблица 3.2): содержание общего железа снижается до 0,1 мг/л (ниже нормативного – 0,3 мг/л); содержание марганца – до 0,13 мг/л (при норме 0,1 мг/л) и аммония – до 2,6 мг/л (при норме 2,0 мг/л). Мутность, цветность и окисляемость ниже нормативных пределов. Отмеченное (марганец, аммоний) определяет необходимость технологической оптимизации работы водоочистной установки «Висма», что, как показывает опыт ее работы на других объектах региона, вполне возможно.

#### **4. Оценка защищенности олигоценового (новомихайловского) водоносного горизонта от загрязнения**

Согласно Рекомендациям по гидрогеологическим расчетам для определения границ 2 и 3 поясов зон санитарной охраны подземных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения (ВОДГЕО, 1983) по характеру загрязняющих веществ выделяют два основных вида загрязнения подземных вод: микробное и химическое. Микробное загрязнение обусловлено возможным поступлением в каптированный водоносный горизонт (пласт) неочищенных хозяйственных, дождевых, талых, моечных вод и стоков с окружающей водозабор территории. Длина пути продвижения болезнетворных организмов при этом ограничена временем выживаемости и сохранения их в недрах (почва, горные породы), поэтому микробное загрязнение является неустойчивым и нестабильным.

Основными источниками химического загрязнения подземных вод являются производственные сточные и технологические воды, длительно существующие утечки химических веществ из производственных складов и коммуникаций, а также (как более опасные) – места сброса (закачки) непосредственно в продуктивный пласт устойчивых химических веществ и стоков.

По отношению к указанным видам загрязнения выделяются водоносные горизонты подземных вод – защищенные и недостаточно защищенные (СанПиН 2.1.4.1110-02). В зависимости от квалификации подземных водных объектов по их устойчивости к загрязнению разрабатываются гидрогеологические рекомендации по установлению поясов зоны санитарной охраны питьевого водозабора.

Из гидрогеологической практики известно, что защищенность коллекторов подземных вод определяется, главным образом, геологическим строением конкретного водозаборного участка и гидрогеологическими параметрами слагающих его толщ. Рассмотрим эти факторы применительно к водозаборному участку ПСПН «Демьянское», а конкретно – к каптированному здесь напорному олигоценовому горизонту, залегающему в интервале глубин 122–188,5 м. Согласно выполненной нами схематизации, в разрезе участка



выделяются следующие барьеры, защищающие олигоценый ВГ от загрязнения с поверхности:

1) зона аэрации от поверхности земли до уровня безнапорного четвертичного водоносного горизонта мощностью 33 м, сложенная неводонасыщенными песчано-алевритовыми породами с высокой естественной общей пористостью (25–40%);

2) четвертичный безнапорный водоносный горизонт в интервале 40–55 м мощностью 15 м, сложенный песком и обладающий не только защитными свойствами, но и являющийся своеобразным природным буфером, способным отводить по латерали (частично или полностью) поступившее в него загрязнение в дренирующий его водоток;

3) относительно водоупорный туртасский горизонт в интервале глубин 55–122 м мощностью 67 м, сложенный слоистыми, в основном алевритовыми породами, вертикальная фильтрация потенциального загрязнения через которые имеет весьма продолжительное время.

Такое качественное описание защищенности олигоценого ВГ необходимо оценить количественно, что выполняется ниже, в соответствии с указанными выше Рекомендациями по гидрогеологическим расчетам для определения границ 2 и 3 поясов зон санитарной охраны подземных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения (ВОДГЕО, 1983), путем определения времени просачивания потенциального загрязнения по вертикали до кровли эксплуатируемого горизонта.

Согласно разделу 3 интенсивность инфильтрации загрязненных вод принимается, как и атмосферных осадков с поверхности, равной  $\varepsilon = 2,2 \cdot 10^{-4}$  м/сут. Поскольку  $\varepsilon < k_0$ , где  $k_0$  – вертикальный коэффициент фильтрации четвертичного ВГ, то  $T_0^{all} = \frac{n_0 \cdot m_0}{\sqrt[3]{\varepsilon^2 \cdot k_0}} = \frac{0,1 \cdot 55}{\sqrt[3]{0,00022^2 \cdot 0,07}} = \frac{5,5}{0,0015} \approx 3700$  суток.

Полученное  $T_0^{all}$  на самом деле еще больше, поскольку здесь движение воды в зоне аэрации принимается с единичным градиентом, как для водонасыщенной среды (с полным насыщением), без учета особенностей влагопереноса в ненасыщенной среде (Ершов Г.Е., Поздняков С.П., 2003).

Согласно Рекомендациям по гидрогеологическим расчетам для определения границ 2 и 3 поясов зон санитарной охраны подземных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения (ВОДГЕО, 1983) при слоистом строении водоносной толщи, когда над основным продуктивным горизонтом залегает слабопроницаемый горизонт (в нашем случае туртасский), время просачивания загрязнения через последний определяется по формуле:

$$T_0^{in} = \frac{n_0 \cdot m_0^2}{k_0 \cdot \Delta H},$$

где  $n_0$  и  $m_0$  – активная пористость и мощность пород над эксплуатируемым пластом;

$\Delta h$  – разность уровней основного и вышележащего водоносного горизонта;

$k_0$  – вертикальный коэффициент фильтрации отдельного (туртасского) пласта.

По разделу 3 и чертежу № 1/13-ПЗ-3 (не приводится) мощность отдельного слоя равна  $m_0 = 67$  м. Вертикальный коэффициент фильтрации  $k_0 = 0,0007$  м/сут. При прогнозном среднегодовом водоотборе  $54$  м<sup>3</sup>/сут разрыв в уровнях ( $\Delta h$ , м) составит сумму значений из разности абсолютных отметок естественного уровня в безнапорной и напорной частях разреза ( $\Delta H_{\text{ест.}} = 37,0 - 35,0 = 2$  м) и прогнозного понижения уровня в олигоцене ВГ  $S = 1$  м, т.е.  $\Delta h = 2 + 1 = 3$  м.

Активная пористость пород туртасской отдельной толщи принимается, по литературным данным (Потапов А.А., 1996),  $n_0 = 0,1$ . Тогда

$$T_0^{\text{вр}} = \frac{0,1 \cdot 67^2}{0,0007 \cdot 3} = \frac{448,9}{0,0021} = 213762 \text{ суток}.$$

Общее время вертикального просачивания потенциального загрязнения с поверхности земли составит  $T_{\text{верт.}} = T_0^{\text{ал}} + T_0^{\text{тр}} = 3700 + 213762 \approx 218$  тыс. суток. Полученное значение  $T_{\text{верт.}} = 218$  тыс. суток свидетельствует о том, что продуктивный пласт весьма хорошо защищен с поверхности, и эту защищенность для времени эксплуатации водозабора 25 лет (9125 суток) можно признать практически абсолютной. Из этого следует, что для данных условий потенциальная опасность химического загрязнения действующего водозабора ПСПН «Демьянское» существует лишь в том случае, если это загрязнение будет внесено непосредственно в эксплуатируемый водоносный горизонт. Таких источников вблизи водозабора нет; их появление следует исключить и в дальнейшем.

Таким образом, олигоценый водоносный горизонт на водозаборе ПСПН «Демьянское» весьма хорошо защищен с поверхности: он является напорным, его породы нигде не выходят на поверхность и не связаны непосредственно с речной сетью, а время просачивания потенциального загрязнения с поверхности исчисляется первыми сотнями тысяч суток. Такой вывод о защищенности полностью согласуется с СанПиН 2.1.4.1110-02 и должен учитываться при разработке проекта ЗСО водозабора.

## **5. Гидрогеологическое обоснование зоны санитарной охраны водозабора**

Водозабор ПСПН «Демьянское» предназначен в том числе и для хозяйственно-питьевого водоснабжения, и, следовательно, для него должна быть создана зона санитарной охраны в составе трех поясов (СанПиН 2.1.4.1110-02).

Продуктивный водоносный горизонт, как показано выше, является напорным хорошо защищенным объектом. Поэтому в соответствии с нормативными требованиями первый пояс санитарной охраны водозабора (ЗСО-I) должен иметь такие размеры, чтобы обе водозаборные скважины находились от ограждающих его границ на расстоянии не менее 30 м (СанПиН 2.1.4.1110-02). Согласно чертежу № 1/13-ПЗ-7, где показано расположение водозаборной площадки и ее современные размеры (90x71,5 м), скважины удалены от уже созданного ограждения на 30 и 55 м.

Исключение составляет часть площади ЗСО-I, обращенная к лесному массиву, где расстояние составляет 15–18 м (т.е. <30 м), но в условиях высокой природной защищенности объекта от загрязнения с поверхности это допустимо. Рассматриваемый водозабор расположен в благоприятных санитарно-экологических и гидрогеологических условиях, возможность загрязнения как почвы, так и добываемых подземных вод благодаря хорошей защищенности эксплуатируемого горизонта отсутствует. Поэтому для данного объекта рекомендуется, по согласованию с территориальным органом Роспотребнадзора Российской Федерации и как это позволяет сделать СанПиН 2.1.4.1110-02 (пункт 2.2.1.1), установить границу ЗСО-I по фактически существующему ограждению водозаборной площадки. На территории I пояса ЗСО посадки высокоствольных деревьев отсутствуют, каких-либо хозяйственных построек нет, их строительство не планируется.

Второй пояс ЗСО (ЗСО-II) предназначен для защиты водоносного горизонта от микробных загрязнений. Основным параметром, определяющим расстояние от границы второго пояса ЗСО до водозабора, является расчетное время  $T_m$  продвижения микробного загрязнения с потоком подземных вод к водозабору, которое должно быть достаточным для утраты жизнеспособности и вирулентности патогенных микроорганизмов, то есть для эффективного самоочищения воды. Время  $T_m$  определяется с учетом времени вертикального просачивания потенциального загрязнения с поверхности (пункт 2.6 Рекомендаций по гидрогеологическим расчетам для определения границ 2 и 3 поясов зон санитарной охраны подземных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения, ВОДГЕО, 1983). Граница второго пояса ЗСО по СанПиН 2.1.4.1110-02 определяется гидродинамическими расчетами, исходя из условий, что если за ее пределами в водоносный горизонт поступят микробные загрязнения, то они не достигнут водозабора за время  $T_m = 200$  суток. Выше было показано, что время вертикального просачивания потенциального загрязнения с поверхности земли составляет более 200 тыс. суток, то есть  $T_m = T_{\text{верт.}} \gg 200$  суток. Это позволяет вполне обоснованно рекомендовать совмещение границ ЗСО-I и ЗСО-II и установить их (с учетом специального согласования с территориальными органами Роспотребнадзора) в границах существующего ограждения (90x71,5 м). Источники бактериального загрязнения водоносного горизонта здесь отсутствуют. Санитарное состояние территории благополучное.

Третий пояс ЗСО (ЗСО-III) предназначен для защиты подземных вод от химических загрязнений. Расположение границы третьего пояса ЗСО также определяется гидродинамическими расчетами, исходя из условий, что если за ее пределами в водоносный пласт поступят химические загрязнения, они, перемещаясь с подземными водами вне области захвата водозабора, не достигнут каптажного сооружения (скважин) за время  $T_3 = 25$  лет ( $10^4$  суток).

Каптированный олигоценый горизонт имеет мощность  $m = 29,5$  м; он складывается рыхлообломочными породами (в основном мелко-среднезернистые пески) с активной пористостью  $n = 0,145$ . Водозаборный участок находится в приводораздельной части, где уклоны естественного напорного потока подземных вод небольшие и составляют около 0,002 м/м. В этих условиях расход бытового потока можно не учитывать и, согласно Рекомендациям по гидрогеологическим расчетам для определения границ 2 и 3 поясов зон

санитарной охраны подземных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения (ВОДГЕО, 1983, раздел 4), расчет границ третьего пояса ЗСО можно проводить, как для бассейна подземных вод, по формуле:

$$R = \sqrt{\frac{Q_0 \cdot t_0}{\pi \cdot m \cdot n_0}},$$

где R – радиус области захвата водозабором площади продуктивного горизонта, за пределами которой химическое загрязнение, поступившее в него, не достигнет водозабора, работающего с  $Q=54 \text{ м}^3/\text{сут}$  за время эксплуатации  $t_0 = 10^4 \text{ сут}$ .

В нашем случае удаленность границы ЗСО-III от центра в любом направлении составит:

$$R_{\text{ЗСО-III}} = \sqrt{\frac{54 \cdot 10000}{3,14 \cdot 29,5 \cdot 0,145}} = 200 \text{ м}.$$

На расстоянии, равном  $R = 200 \text{ м}$ , источники химического загрязнения олигоценового ВГ, способные негативно повлиять на химическое состояние продуктивного хорошо защищенного с поверхности коллектора, залегающего на глубине более 120 м, отсутствуют; нет здесь и поглощающих скважин.

Таким образом условия для установления границ ЗСО на водозаборе ПСПН «Демьянское» имеются. С учетом изложенного выше границы ЗСО предлагается настоящим проектом установить в следующих размерах:

первый и второй пояса (совмещенные) – в пределах существующей водозаборной площадки, которая огорожена и имеет размер  $90 \times 71,5 \text{ м}$ ;

третий пояс – в границах площади, приведенным радиусом области захвата водозабором площади продуктивного водоносного горизонта, равным  $R = 200 \text{ м}$ .

Они показаны на чертеже № 1/13-ПЗ-7 (не приводится).

Подземные воды с водозаборной площадки подаются на территорию ПСПН по подземному водоводу диаметром  $<1000 \text{ мм}$ . Грунтовые воды отсутствуют (зона аэрации). Поэтому вдоль трассы водовода в соответствии с СанПиН 2.1.4.1110-02 (пункт 24.3) должна быть установлена (и обозначена на местности) его санитарно-защитная зона шириной по 10 м с каждой стороны водоводной траншеи.

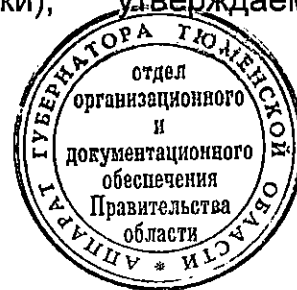
## **6. Правила и режим хозяйственного использования территорий ЗСО**

При определении правил и режима хозяйствования в пределах ЗСО водозабора ПСПН «Демьянское» следует учитывать, что водозабор уже действующий и на нем фактически созданы первый и второй пояса ЗСО (ЗСО-I, II). В соответствии с лицензией ТЮМ № 01358 ВЭ участок недр имеет статус горного отвода с ограничением по глубине 182 м (от поверхности земли) и площадью  $90 \times 71,5 \text{ м}$ . Право пользования земельным участком в указанных границах оформлено договором аренды с Департаментом лесного хозяйства Тюменской области (договор № 49 от 01.04.2009).

С целью сохранения постоянства природного состава подземных вод на рассматриваемом водозаборе в соответствии с пунктом 3.2 СанПиН 2.1.4.1110-02 должны выполняться соответствующие мероприятия. Перечень этих мероприятий и степень их фактического выполнения на водозаборной площадке и на прилегающей к ней территории (ЗСО-I, II, III), рассматриваются в таблице 6.1 (не приводится). Из нее устанавливается, что фактическое состояние проектируемой ЗСО (I, II, III пояса) практически полностью соответствует установленным требованиям. Их выполнение в будущем предусмотрено в разработанном недропользователем плане (приложение № 9 (не приводится)).

Кроме отмеченного выше, в соответствии со статьями № 22, 23 Закона Российской Федерации от 21.02.1992 № 2395-1 «О недрах» и с Правилами охраны недр, утвержденными постановлением Госгортехнадзора Российской Федерации от 06.06.2003 № 71 (зарегистрированы в Минюсте Российской Федерации 18.06.2003), недропользователь обязан вести геологическую документацию по использованию недр (достоверный учет количества извлекаемой воды, инструментальное измерение уровней воды в скважинах, контроль показателей качества добываемых вод, в т.ч. на устьях скважин и на выходе с водоочистой станции), а также ликвидацию в установленном порядке буровых скважин, не подлежащих использованию. Состав и содержание наблюдений определяются в специальной Программе мониторинга подземных вод. При этом, в соответствии с СП 2.1.5.1059-01, учитывая промышленно-экологическую специализацию объекта и его нахождение на территории Западно-Сибирского района, в перечень контролируемых показателей качества добываемых подземных вод должны входить бром и кремний.

На весь срок действия лицензии ТЮМ № 01358 ВЭ по водозабору должна выполняться Программа производственного контроля качества подземных вод (до и после водоподготовки), утверждаемая недропользователем в установленном порядке.



Приложение № 2  
к постановлению Правительства  
Тюменской области  
от 10 октября 2014 г. № 524-п

**Границы и режим  
зон санитарной охраны питьевого водозабора приемо-сдаточного  
пункта нефти «Демьянское» ООО «Газпромнефть-Хантос»**

1. Границы зон санитарной охраны питьевого водозабора:

граница I пояса ЗСО на рассматриваемом водозаборе (зона строгого режима) устанавливается по существующему ограждению на расстоянии 90х71,5 м от водозабора;

граница II пояса ЗСО устанавливается по существующему ограждению на расстоянии 90х71,5 м от водозабора;

граница III пояса ЗСО устанавливается на расстоянии 200 м от центра скважин водозабора.

2. Граница первого пояса зоны санитарной охраны водопроводных сооружений и водоводов принимается на расстоянии:

от стен запасных и регулирующих емкостей, фильтров и контактных осветлителей – не менее 30 м;

от водонапорных башен – не менее 10 м;

от остальных помещений (отстойники, реагентное хозяйство, склад хлора, насосные станции и др.) – не менее 15 м.

Санитарно-защитная полоса водовода приемо-сдаточного пункта нефти «Демьянское» ООО «Газпромнефть-Хантос» принята по обе стороны от крайних линий водовода не менее 10 м при диаметре водоводов до 1000 мм.

