



ПРИКАЗ

г. Казань

БОЕРЫК

11.08.2017

№ 947-п

**Об утверждении проекта зоны санитарной охраны
источника питьевого хозяйственно–бытового водоснабжения (родника) вблизи
р.ц. Пестрецы Пестречинского муниципального района Республики Татарстан**

В соответствии с Водным Кодексом Российской Федерации, Федеральным законом от 30.03.1999 №52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», санитарными правилами и нормами «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения. СанПиН 2.1.4.1110-02», санитарными правилами «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения. СП 2.1.5.1059-01», постановлением Кабинета Министров Республики Татарстан от 06.07.2005 №325 «Вопросы Министерства экологии и природных ресурсов Республики Татарстан», постановлением Кабинета Министров Республики Татарстан от 29.02.2012 №177 «О порядке утверждения проектов зон санитарной охраны водных объектов, используемых для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, на территории Республики Татарстан», и учитывая санитарно-эпидемиологическое заключение от 12.12.2011 № 16.18.38.000.Т.000002.12.11 Территориального отдела Управления Роспотребнадзора по Республике Татарстан (Татарстан) в Сабинском районе о соответствии проекта государственным санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам, а также на основании представленного ООО «Теплострой» проекта зоны санитарной охраны источника питьевого хозяйственно–бытового водоснабжения (родника) вблизи р.ц. Пестрецы Пестречинского муниципального района Республики Татарстан,

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Утвердить проект зоны санитарной охраны источника питьевого хозяйственно–бытового водоснабжения (родника) вблизи р.ц. Пестрецы Пестречинского муниципального района Республики Татарстан (далее - Проект).
2. Установить границы зоны санитарной охраны родникового водозабора ООО «Теплострой» вблизи р.ц. Пестрецы согласно приложению 1.
3. Установить режим хозяйственного использования территорий в границах зоны санитарной охраны родникового водозабора ООО «Теплострой» вблизи р.ц. Пестрецы Республики Татарстан согласно приложению 2.
4. Направить копию проекта в Исполнительный комитет Пестречинского муниципального района Республики Татарстан.

5. Рекомендовать Руководителю Исполнительного комитета Пестречинского муниципального района Республики Татарстан провести мероприятия по:

организации оповещения населения о границах зоны санитарной охраны источника питьевого хозяйственно–бытового водоснабжения (родника) вблизи р.ц. Пестрецы Пестречинского муниципального района Республики Татарстан, правилах и режиме хозяйственного использования территорий в границах зон санитарной охраны водозабора;

организации учета проекта при разработке территориальных комплексных схем, схем функционального зонирования, схем землеустройства, проектов районной планировки и генеральных планов развития территорий.

И.о. министра

Р.И. Камалов



**Границы зоны санитарной охраны
источника питьевого хозяйственно–бытового водоснабжения (родника) вблизи
р.ц. Пестрецы Пестречинского муниципального района Республики Татарстан**

Водоснабжение р.ц. Пестрецы осуществляется из родника, расположенного на восточной окраине районного центра. Родниковый водозабор принадлежит ООО «Теплострой».

Географические координаты места водопользования: 55°45'18,11" с.ш., 49°41'45,34" в.д.

Зоны санитарной охраны организуются в составе трех поясов: первый пояс (строгoго режима) включает территорию, на которой расположены водозабор, площадки всех водопроводных сооружений и водопроводящего канала. Второй и третий пояса (пояса ограничений) включают территорию, предназначенную для предупреждения загрязнения воды источника водоснабжения.

I пояс ЗСО.

Граница первого пояса ЗСО родникового водозабора ООО «Теплострой», устанавливается радиусом 50 м от места водозабора.

II пояс ЗСО.

Второй пояс ЗСО родникового водозабора вблизи р.ц. Пестрецы Пестречинского муниципального района Республики Татарстан представляет собой эллипс, вытянутый по потоку подземных вод.

Общая длина второго пояса ЗСО указанного водозабора составляет $L=350$ м, в т.ч. вниз по потоку подземных вод $r = 50$ м, вверх по потоку подземных вод $R = 300$ м.

Максимальная ширина II пояса ЗСО d равна 700 м.

III пояс ЗСО

Общая длина третьего пояса ЗСО родникового водозабора ООО «Теплострой» составляет $L=4150$ м, в т.ч. вниз по потоку подземных вод $r = 50$ м, вверх по потоку подземных вод $R = 4100$ м.

Максимальная ширина III пояса ЗСО d равна 1500 м.

**Режим хозяйственного использования территорий
в границах зоны санитарной охраны
источника питьевого хозяйственно–бытового водоснабжения (родника) вблизи
р.ц. Пестрецы Пестречинского муниципального района Республики Татарстан**

1. Первый пояс зон санитарной охраны

1.1. Территория первого пояса зоны санитарной охраны (далее - ЗСО) должна быть спланирована для отвода поверхностного стока за ее пределы, озеленена, ограждена и обеспечена охраной. Дорожки к сооружениям должны иметь твердое покрытие.

1.2. На территории первого пояса ЗСО не допускается: посадка высокоствольных деревьев, все виды строительства, не имеющие непосредственного отношения к эксплуатации, реконструкции и расширению водопроводных сооружений, в том числе прокладка трубопроводов различного назначения, размещение жилых и хозяйственно-бытовых зданий, проживание людей, применение ядохимикатов и удобрений.

1.3. На территории первого пояса ЗСО здания должны быть оборудованы канализацией с отведением сточных вод в ближайшую систему бытовой или производственной канализации или на местные станции очистных сооружений, расположенные за пределами первого пояса ЗСО с учетом санитарного режима на территории второго пояса.

В исключительных случаях при отсутствии канализации должны устраиваться водонепроницаемые приемники нечистот и бытовых отходов, исключаящие загрязнение территории первого пояса ЗСО.

1.4. Водопроводные сооружения, расположенные в первом поясе зоны санитарной охраны, должны быть оборудованы с учетом предотвращения возможности загрязнения питьевой воды через оголовки и устья скважин, люки и переливные трубы резервуаров и устройства заливки насосов.

1.5. 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.

2. Мероприятия по второму и третьему поясам

2.1. Выявление, тампонирование или восстановление всех старых, бездействующих, дефектных или неправильно эксплуатируемых скважин, представляющих опасность в части возможности загрязнения водоносных горизонтов.

2.2. Бурение новых скважин и новое строительство, связанное с нарушением почвенного покрова, производится при обязательном согласовании с центром государственного санитарно - эпидемиологического надзора.

2.3. Запрещение закачки отработанных вод в подземные горизонты, подземного складирования твердых отходов и разработки недр земли.

2.4. Запрещение размещения складов горюче - смазочных материалов, ядохимикатов и минеральных удобрений, накопителей промстоков, шламохранилищ и других объектов, обуславливающих опасность химического загрязнения подземных вод.

Размещение таких объектов допускается в пределах третьего пояса ЗСО только при использовании защищенных подземных вод, при условии выполнения 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.

2.5. Своевременное выполнение необходимых мероприятий по санитарной охране поверхностных вод, имеющих непосредственную гидрологическую связь с используемым водоносным горизонтом, в соответствии с гигиеническими требованиями к охране поверхностных вод.

ООО «РЕСУРСЫ ПОДЗЕМНЫХ ВОД»

тел.843-567-50-15

e-mail ozpv116@mail.ru

«СОГЛАСОВАНО»

Директор

ООО «Теплострой»

Л.З. Хайбуллов

« » 2017 г.

ПРОЕКТ

**зоны санитарной охраны источника питьевого
и хозяйственно-бытового водоснабжения (родника)**

вблизи р.ц. Пестрецы

Пестречинского муниципального района РТ

Директор

ООО «Ресурсы подземных вод»»

С.И.Поляков

2017г.

№ 8 26 01 2014

СОДЕРЖАНИЕ

Текст		Стр.
	Введение	3
1.	Общие сведения об источнике водоснабжения	5
2.	Краткая геолого-гидрогеологическая характеристика района.....	5
3.	Характеристика родника и продуктивного водоносного горизонта.....	10
4.	Характеристика качества родниковой воды.....	12
5.	Гидрогеологическое обоснование границ поясов ЗСО.....	12
6.	Характеристика санитарной обстановки в пределах границ поясов ЗСО.....	19
7.	Правила и режим хозяйственного использования территорий, входящих в пределы первого, второго и третьего поясов ЗСО...	22
	Список использованной литературы.....	27

Список иллюстраций и таблиц а) Иллюстрации

№ рис.	Название рисунка	Стр.
1	Ситуационный план.....	6
2	Схематическая гидрогеологическая карта.....	7
3	Геолого-гидрогеологический разрез по линии I-I.....	8
4	План первого пояса ЗСО	14
5	План второго и третьего поясов ЗСО.....	18
6	Каптаж родника.....	20

б) Таблицы

№№ табл.	Название таблицы	Стр.
1.	Основные сведения по роднику.....	11

ПРИЛОЖЕНИЯ

1	План мероприятий по улучшению санитарного состояния территории ЗСО и предупреждению загрязнения источников водоснабжения	28
2	Информация о разработчике	30

ВВЕДЕНИЕ

Работа по составлению настоящего проекта выполнена ООО «Ресурсы подземных вод», согласно договора №90ГЗ от 11.10.2016г. с ООО «Теплострой» (приложение 2).

Организация зон санитарной охраны (ЗСО) водозабора - одно из основных мероприятий по защите от загрязнения подземных вод, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Для предупреждения загрязнения подземных вод вокруг водозабора создается зона санитарной охраны, состоящая из 3-х поясов, в каждом из которых осуществляются специальные мероприятия, исключающие возможность поступления загрязнений в водоносный пласт.

Настоящий «Проект зоны санитарной охраны источника питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения (родника) вблизи р.п. Пестрецы Пестречинского муниципального района РТ» разработан во исполнение действующего законодательства РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» и «О недрах», в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения».

Определение границ первого, второго и третьего поясов ЗСО производится в соответствии с нормативными документами:

- "Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения". Санитарные правила и нормы 2.1.4.1110-02, Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, М, 2002 г.

- "Рекомендации по гидрогеологическим расчетам границ второго и третьего поясов зон санитарной охраны подземных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения", ВНИИ "ВОДГЕО", М, 1983 г.

Основной целью создания и обеспечения режима в ЗСО является охрана от загрязнения источников водоснабжения и водопроводных сооружений, а так же территорий, на которых они расположены.

В состав ЗСО входят три пояса: первый пояс – пояс строгого режима, второй и третий пояса – пояса ограничений.

Первый пояс ЗСО включает территорию расположения водозаборов, площадок расположения всех водопроводных сооружений и водопроводящего канала. Он устанавливается в целях устранения возможности случайного или умышленного загрязнения воды источника в месте расположения водозаборных и водопроводных сооружений.

Второй пояс ЗСО 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 организмов.

Третий пояс ЗСО предназначен для защиты подземных вод от химических загрязнений. Расположение границы третьего пояса ЗСО определяется исходя из условия, что если за ее пределами в водоносный пласт поступят химические загрязнения, они не достигнут водозабора, перемещаясь с подземными водами вне области питания. При проектировании водозаборов подземных вод условно принимают, что поступившие в водоносный пласт химические вещества являются стабильными, т.е. не изменяющими свой состав и концентрацию в результате взаимодействия с подземными водами и породами.

1. Общие сведения об источнике водоснабжения

Для централизованного питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения р.д. Пестрецы Пестречинского муниципального района используется родник, расположенный на восточной окраине села (рис.1).

В геоморфологическом отношении родник находится в основании правого склона долины р.Шешма, в 30 м от уреза воды в реке. Абсолютная отметка выхода родника 60 м.

Родник нисходящий, с дебитом около 9 л/с.

Заявленная потребность в воде составляет 600 м³/сут.

Водоснабжение осуществляет и контролирует ООО «Теплострой».

2. Краткая геолого-гидрогеологическая характеристика района

Верхняя часть геологического разреза, в которой формируется родниковый сток, представлена отложениями уржумского и казанского ярусов средней перми перекрытыми четвертичными образованиями (рис. 2, 3).

Верхнеказанские отложения мощностью до 80 м получили на рассматриваемой территории повсеместное распространение. Они представлены переслаиванием известняков, доломитов, песчаников, мергелей, глин. Породы в различной степени загипсованы.

Уржумские отложения получили распространение в междуречьях, залегая выше абсолютных отметок 100-120 м. Они представлены красноцветными песчаниками, аргиллитами и глинами с маломощными прослоями мергелей и известняков общей мощностью до 50 м.

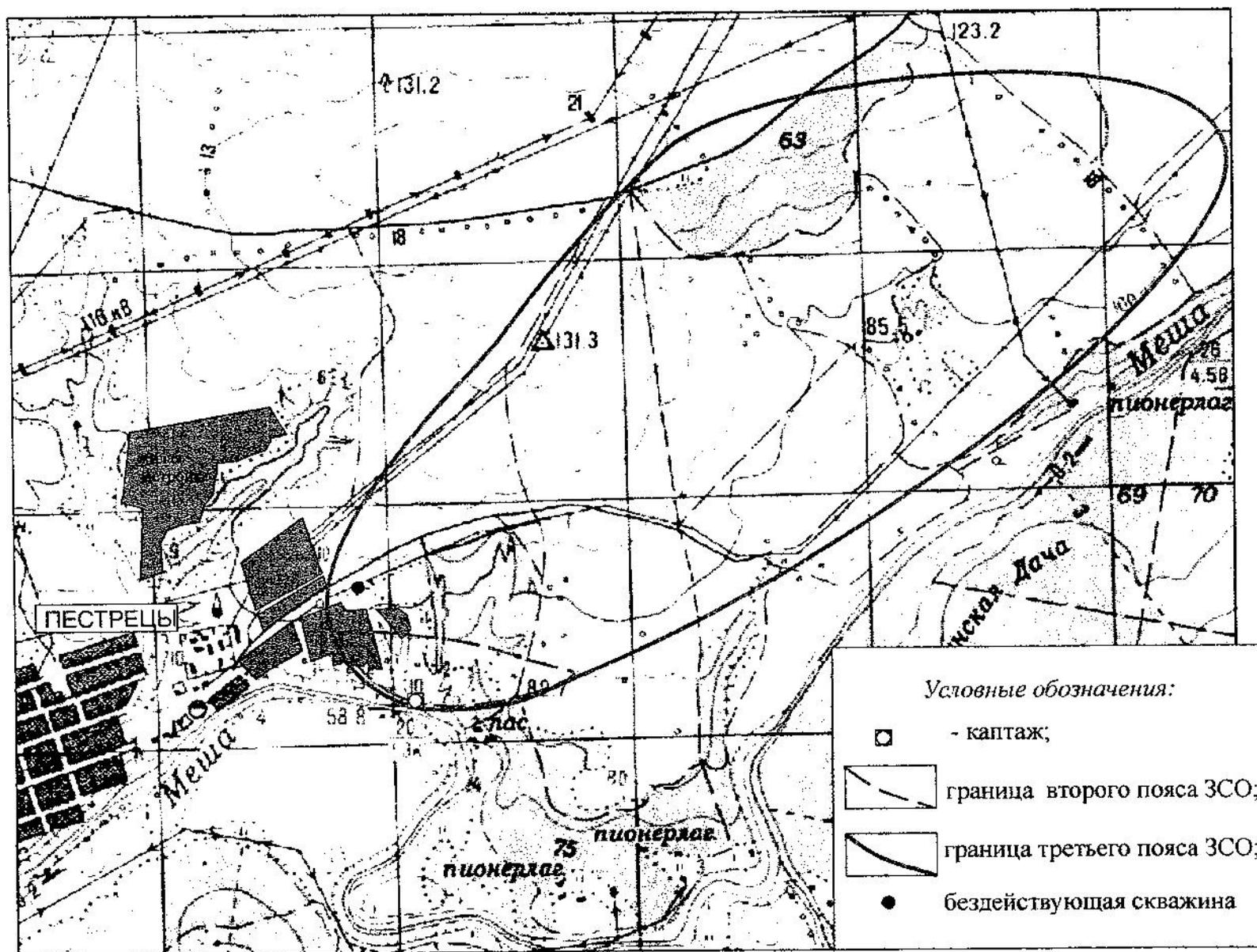
Четвертичные образования развиты повсеместно. В долинах реки Меша они представлены аллювиальными песками, супесями и глинами мощностью до 20 м. Элювиально-делювиальные и делювиальные отложения мощностью 4-10 м, представленные суглинками и глинами, широко распространены на водоразделах и склонах долин.

В верхней части геологического разреза выделяются следующие *гидростратиграфические подразделения*:

- проницаемый локально водоносный уржумский карбонатно-терригенный комплекс (P_{2ur});

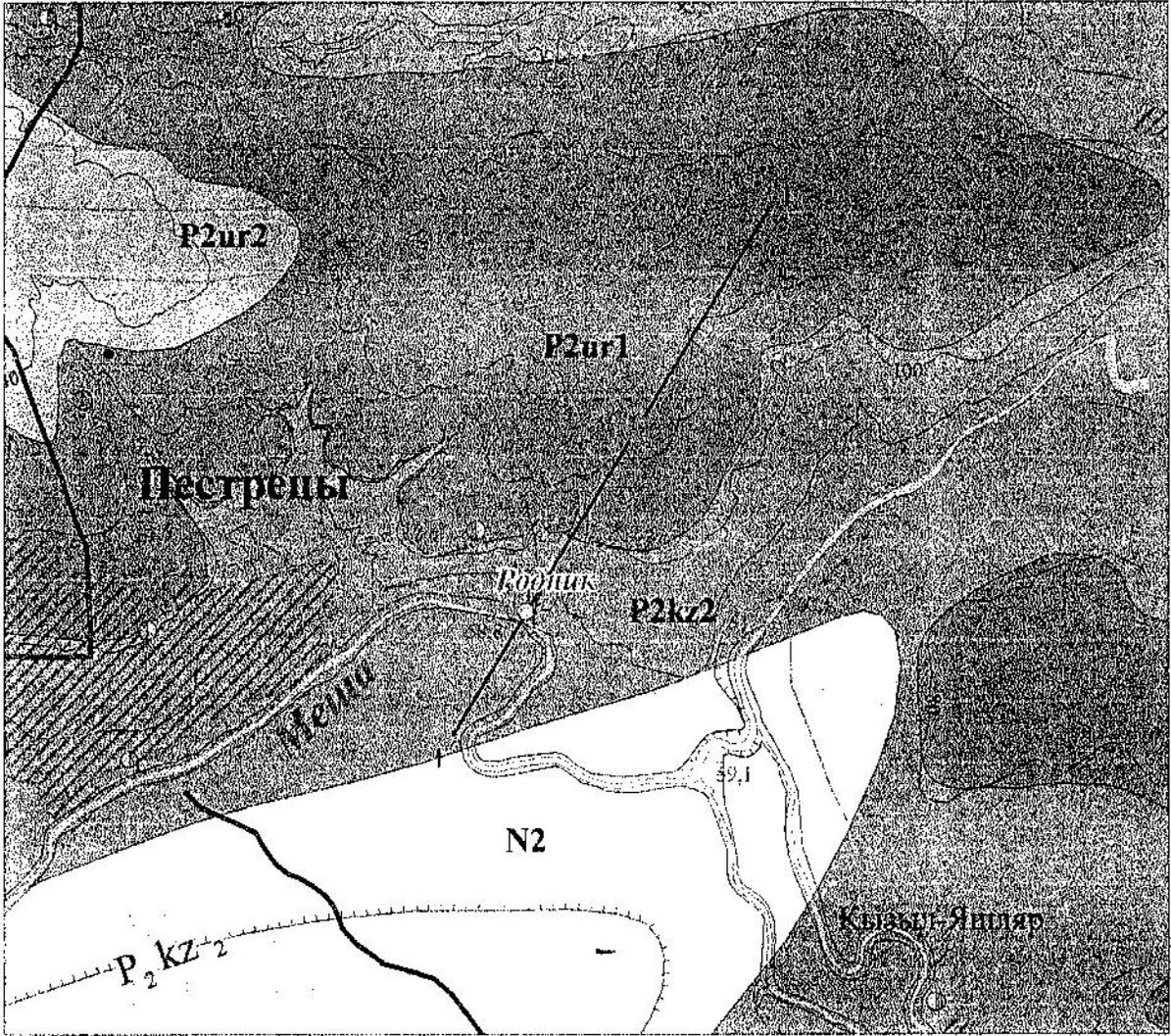
- водоносный верхнеказанский терригенно-карбонатный комплекс (P_{2kz_2}).

В междуречьях первым от поверхности залегают *проницаемый локально-водоносный уржумский карбонатно-терригенный комплекс*, наиболее проницаемыми породами которого являются редкие прослои известняков и песчаников незначительной мощности. Комплекс получает питание за счет инфильтрации атмосферных осадков. Разгрузка подземных вод происходит как путем перетекания вод в нижележащие отложения, так и посредством



Масштаб 1 : 25 000

Рис. 1. Ситуационный план



Масштаб 1 : 50 000

Рис. 2. Схематическая гидрогеологическая карта

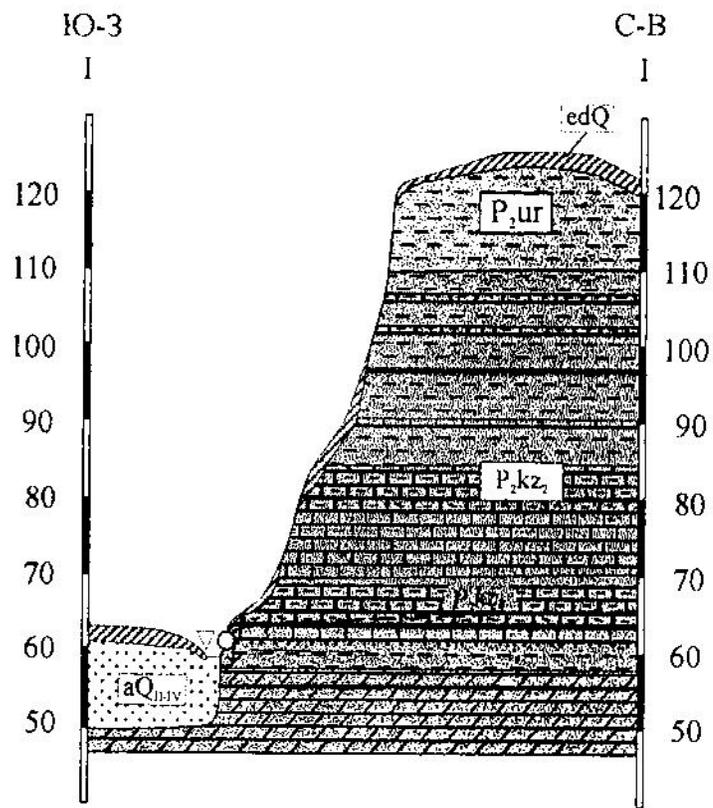
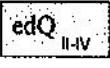
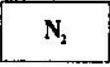
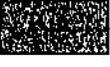


Рис. 3. Геолого-гидрогеологический разрез по линии I-I

Масштабы: горизонтальный 1:50 000
вертикальный 1:2 000

Условные обозначения к рис. 2, 3:

-  слабопроницаемый не водоносный среднечетвертично-современный элювиально делювиальный комплекс;
-  водоупорный плиоценовый терригенный комплекс;
-  } проницаемый локально водоносный уржумский карбонатно-терригенный комплекс;
-  } водоносный верхнеказанский терригенно-карбонатный комплекс.

Литологический состав пород:

-  Суглинок
-  Песчаник
-  Мергели
-  Глина
-  Известняк
-  Доломиты

-  Q родник, закраска соответствует химическому типу воды
-  ● скважина эксплуатационная, закраска соответствует химическому типу воды

Химический состав воды в водопунктах

-  ○ вода с преобладанием гидрокарбонатного иона
-  ● вода с преобладанием сульфатного иона
-  ⊕ вода сульфатно-гидрокарбонатная
-  ⊖ вода гидрокарбонатно-сульфатная

— — — уровень подземных вод (на разрезе)
Вверху индекс гидрогеологического подразделения.

 гидроизогиписы подземных вод (на карте)

I — гидрогеологический разрез по линии I-I

родникового стока. Водообильность комплекса низкая. Дебиты родников не превышают 1 л/с. По химическому составу родниковые воды гидрокарбонатные с минерализацией 0,4-0,6 г/л и общей жесткостью 6-7 °Ж. Ввиду низкой водообильности комплекс не используется для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Наиболее продуктивным гидростратиграфическим подразделением на данной территории является *водоносный верхнеказанский терригенно-карбонатный комплекс*, представленный в различной степени загипсованными мергелями, песчаниками, глинами, алевролитами, известняками, доломитами.

Питание комплекса происходит как за счет инфильтрации атмосферных осадков в местах выхода пород комплекса на дневную поверхность, так и за счет перетекания вод из выше и нижезалегающих водоносных комплексов. Разгрузка осуществляется в виде родников, субаквально в реки, а так же за счет перетекания в нижележащие водоносные комплексы. Статические уровни устанавливаются на глубинах 28-39 м, что соответствует абсолютным отметкам 59-82 м. Водообильность комплекса неравномерная. Удельные дебиты скважин составляют 0,33-5 л/с, дебиты родников - от 0,5 до 10 л/с.

Верхнеказанский терригенно-карбонатный комплекс представляет собой слоистую водоносную систему, состоящую из нескольких различных по проницаемости гидравлически связанных между собой горизонтов. Для подземных вод комплекса характерна вертикальная гидрохимическая зональность, выраженная в увеличении с глубиной минерализации и жесткости, а также в увеличении содержания сульфатов. В верхней части разреза комплекса природный состав подземных вод гидрокарбонатный, сульфатно-гидрокарбонатный магниевый-кальциевый с минерализацией 0,8-0,9 г/л и общей жесткостью до 9 °Ж. В нижней части разреза состав подземных вод сульфатный кальциевый с минерализацией до 2,5 г/л и общей жесткостью более 20 °Ж.

На водоразделах комплекс защищен от загрязнения с поверхности уржумскими глинами, а на склонах речных долин - четвертичными суглинками и прослоями глинистых пород в зоне аэрации.

3. Характеристика родника и продуктивного водоносного горизонта

Запрашиваемый в пользование поверхностный водный объект (родник) выходит на поверхность в основании правого склона долины р.Меши.

Родник нисходящий, представляет собой пластовый выход протяженностью 20 м из 7 родников с дебитом около 9 л/с на отрезке горизонтали с абсолютной отметкой 60 м /12/.

Родник дренирует водоносный верхнеказанский терригенно-карбонатный комплекс.

Продуктивный горизонт представлен с трещиноватыми песчаниками и известняками. Мощность продуктивного горизонта 5-10 м. Его кровля расположена на абсолютных отметках 65-70 м. Воды горизонта субнапорные.

На водораздельных пространствах продуктивный горизонт перекрыт толщиной слабопроницаемых уржумских и казанских отложений (глинами, алевролитами) мощностью до 70 м, а в пределах нижней части склона р. Меши – лишь покровными суглинками мощностью 2-10 м.

Рассматриваемый родник имеет нисходящий характер. Продуктивный водоносный горизонт непосредственно выходит на поверхность и является незащищенным.

Питание горизонта осуществляется преимущественно за счет инфильтрации атмосферных осадков, а так же путем перетекания вод из вышележающих водоносных горизонтов.

Разгрузка подземных вод горизонта осуществляется путем родникового стока.

Выход родника располагается на 1,5 м выше меженного уровня воды в р. Меша. Гидравлическая связь между продуктивным водоносным горизонтом и поверхностным водоемом отсутствует.

Поток подземных вод направлен на югозапад от водораздела к области разгрузки.

По опыту наблюдений установлено, что меженный родниковый сток года средней водности отличается от года 95% обеспеченности не более чем на 15% для родников, выходящих в нижних частях склонов.

Таким образом, рассматриваемый родник способен обеспечить заявленную потребность 600 м³/сут (6,9 л/с).

Родник каптирован в 1985 году согласно проекту «Татгипроводхоз».

Каптаж родника выполнен в виде призмы, на дно которой уложена перфорированная труба диаметром 630мм, длиной 20м. Из перфорированной трубы по расходной трубе вода попадает в колодец, в котором установлены погружные насосы с помощью которых родниковая вода подается потребителю.

Основные характеристики родника приведены в таблице 1.

Основные сведения по роднику

Таблица 1

Год строительства каптажной камеры	Абсолютная отметка выхода родника, м	Географические координаты родника		Геологический индекс вмещающих пород	Краткая литологическая характеристика водовмещающих пород	Тип родника	Тип каптажа	Сведения об использовании и режиме	Основные химические показатели
		Сев. широта	Вост. долгота						
1985	60	55°45'18,11"	49°41'45,34"	P ₂ K ₂	песчанки, известняки	нисходящий	ж/б емкость	для хоз.-питьевых нужд	NO ₃ -13 мг/л; Cl-19 мг/л; SO ₄ -от 41 до 50 мг/л; Минерализация - от 0,58 до 0,76 г/л; Жестк.общ.-от 7,2 до 8,9°Ж; Fe -0,1 мг/л.

4. Характеристика качества родниковой воды

Химический состав родниковых вод, питание которых в рассматриваемом районе осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, формируется под влиянием природных факторов в условиях интенсивного водообмена, умеренно влажного климата при хорошем дренаже и высокой проницаемости пород. Ведущими факторами формирования химического состава и минерализации родниковых вод является углекислотное выщелачивание и растворение, а также вещественный состав водовмещающих пород.

По химическому составу родниковые воды гидрокарбонатные магниево-кальциевые с минерализацией от 0,8 до 0,76 г/л и жесткостью от 7,2 до 8,9 °Ж.

На водозаборе перед подачей вода проходит водоподготовку – обеззараживание с помощью бактерицидных ламп.

По микробиологическим и радиологическим показателям качество подземных вод из родника соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода».

По изученным показателям химический состав воды родника не соответствует требованиям СанПиН 2.1.1074-0101 «Вода питьевая» по общей жесткости (до 8,9 °Ж) при норме не более 7 °Ж.

Таким образом, использование подземных вод для питьевых целей возможно лишь после соответствующей водоподготовки, по согласованию с Центром государственного санитарно-эпидемиологического надзора.

5. Гидрогеологическое обоснование границ поясов ЗСО

В соответствии с требованиями СанПиН 2.1.4.1110-02 водозабор, используемый для хозяйственно-питьевого водоснабжения, должен быть обеспечен зоной санитарной охраны (ЗСО), которая организуется в составе трех поясов:

ЗСО-I, обеспечивающий защиту водозабора от случайного или умышленного загрязнения и повреждения;

ЗСО –II, обеспечивающий защиту воды, поступающей к водозабору, от микробного загрязнения;

ЗСО-III, обеспечивающий защиту воды, поступающей к водозабору, от химического загрязнения.

Граница первого пояса (ЗСО-I) устанавливается на расстоянии не менее 30 м от водозабора при использовании защищенных подземных вод и на расстоянии не менее 50 м – при использовании недостаточно защищенных подземных вод.

К защищенным подземным водам относятся напорные и безнапорные межпластовые воды, имеющие в пределах всех поясов сплошную водоупорную кровлю, исключаящую

возможность местного питания из вышележащих недостаточно защищенных водоносных горизонтов.

Границы ЗСО-II и ЗСО-III выделяются в пределах области питания водозабора (в границах области формирования ресурсов подземных вод, привлекаемых к водозабору) СанПиН 2.1.4.1110-02, пункт 2.2.2.1.) и определяются гидродинамическими расчетами:

ЗСО-II - исходя из условий, что микробное загрязнение, поступающее в водоносный пласт, за пределами ЗСО-II не достигнет водозабора;

ЗСО-III - исходя из условий, что время движения химического загрязнения к водозабору (T_x) должно быть больше расчетного срока его эксплуатации.

Микробное загрязнение не достигнет водозабора только в том случае, если время продвижения микробного загрязнения с потоком подземных вод к водозабору (T_n) превышает время выживаемости патогенных организмов в условиях подземного потока.

Это время (T_n) согласно СанПиН 2.1.4.1110-02, пункт 2.2.2.2. табл. 1 составляет 400 суток для недостаточно незащищенных подземных вод и 200 суток для защищенных подземных вод II-го климатического района, в котором согласно СНиП 2.01.01.-82 расположен рассматриваемый водозабор.

Рассматриваемый родник имеет нисходящий характер. Продуктивный водоносный горизонт, в котором формируется родниковый сток непосредственно выходит на поверхность и является незащищенным. В связи с этим первый пояс ЗСО такого источника должен быть ограничен радиусом не менее 50 м. В 30 м вниз по склону от каптажного сооружения проходит естественная граница – река Меша (рис. 4).

Необходимо отметить, что на степень защищенности родниковых вод сокращение границы первого пояса ЗСО ниже абсолютной отметки выхода родника влияния не окажет, так как ниже по склону от родника водоносный горизонт полностью выклинивается (отсутствует).

Границы второго и третьего поясов ЗСО обосновываются гидродинамическим расчетом.

Граница второго пояса, обеспечивающая безопасность источника от микробного загрязнения, определяется расстоянием от источника вверх по потоку подземных вод, для преодоления которого частице загрязненной воды потребуется время, превышающее время выживаемости патогенных организмов в условиях подземного потока.

Граница третьего пояса, обеспечивающая безопасность водозабора от химического загрязнения, определяется расстоянием, для преодоления которого устойчивому химиче-

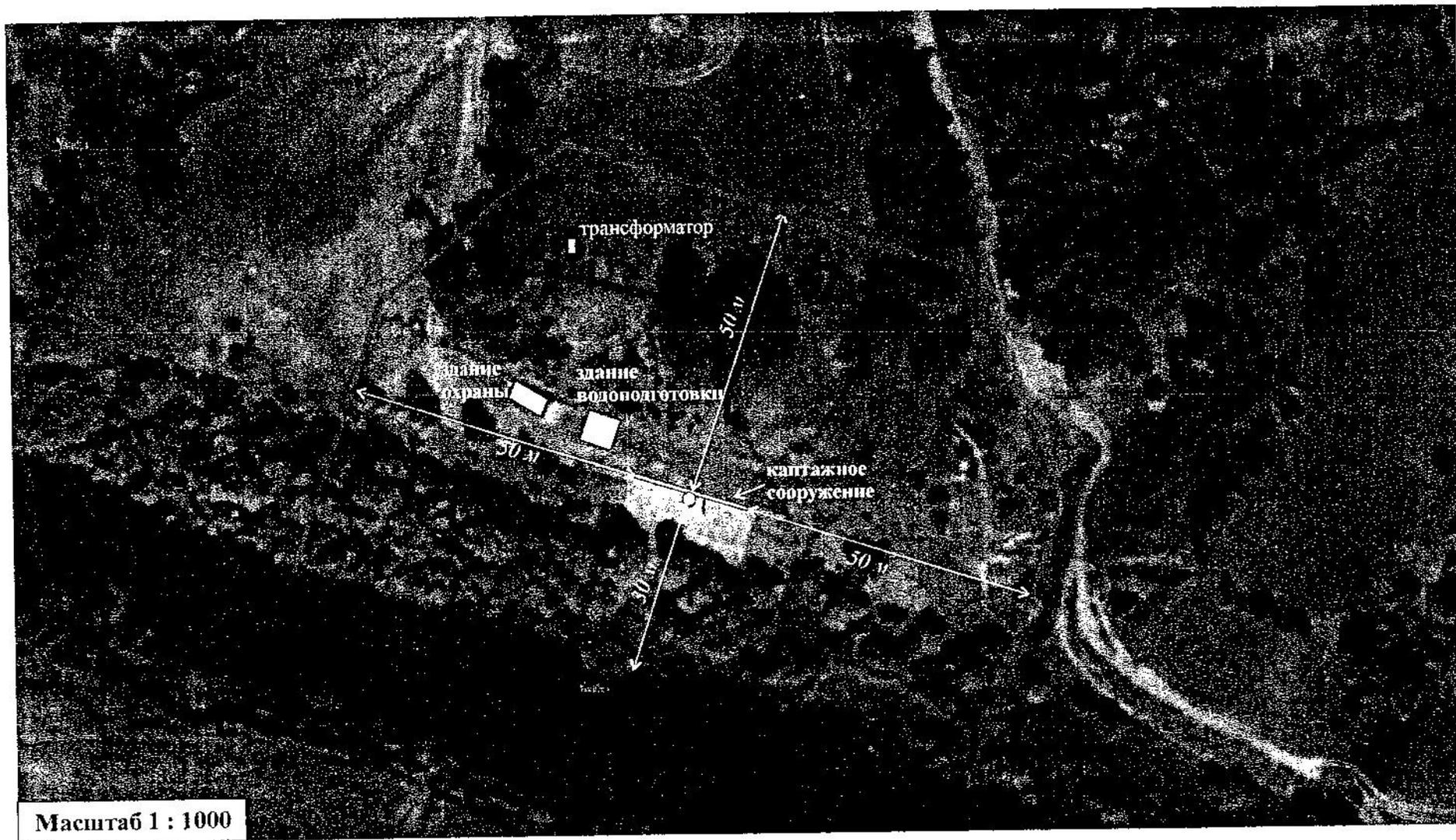


Рис. 4. План первого пояса ЗСО



- каптажное сооружение



- граница первого пояса ЗСО
(проектируемое ограждение)

скому загрязнению потребуется время, превышающее расчетный срок эксплуатации водозабора.

Поскольку родник нисходящий, следовательно, на большей части своего водосбора продуктивный водоносный горизонт может залегать первым от поверхности. Родниковый сток формируется в условиях грунтового потока. Защищенность такого горизонта определяется мощностью и строением зоны аэрации.

Загрязнению источника предшествует загрязнение продуктивного водоносного горизонта в пределах области формирования родникового стока, которое происходит путем свободной инфильтрации загрязнения с поверхности вместе с атмосферными осадками через зону аэрации на свободную поверхность уровня грунтовых вод. Проникнув в продуктивный водоносный горизонт, загрязнение, двигаясь к источнику по направлению подземного потока вдоль линий тока, через некоторое время появляется в источнике.

Таким образом, время движения загрязнения к источнику складывается из суммы отрезков времени, затраченных на преодоление каждого из указанных выше элементов пути:

$$\Sigma T = T_1 + T_2 \quad (1)$$

где T_1 - время движения загрязнения по зоне аэрации (в ненасыщенной зоне) до свободной поверхности уровня грунтовых вод;

T_2 - время движения загрязнения по продуктивному водоносному горизонту вдоль линий тока к источнику.

Скорость влагопереноса в ненасыщенной зоне определяется по формуле:

$$V_0 = \frac{1}{n_0} \sqrt[3]{\varepsilon^2 * k_z^0} \quad (2)$$

где k_z^0 - коэффициент вертикальной фильтрации пород зоны аэрации м/сут.;

n_0 - активная пористость пород зоны аэрации;

ε - интенсивность инфильтрации, м/сут.

Время движения загрязнения по зоне аэрации до уровня грунтовых вод можно рассчитать по формуле:

$$T_1 = \frac{m_0}{V_0}, \quad (3)$$

где m_0 - мощность зоны аэрации.

Используя выражения 2 и 3 можно записать:

$$T_1 = \frac{m_0 n_0}{\sqrt[3]{\varepsilon^2 k_z^0}}, \quad (4)$$

Для слоистого разреза

$$T_1 = \sum T_{1i} = \frac{m^0_i n_{0i}}{\sqrt[3]{\varepsilon^2 k^0_{zi}}}, \quad (5)$$

Время движения загрязнения по продуктивному водоносному горизонту вдоль линии тока рассчитывается по формуле:

$$T_2 = \frac{l}{V_d}, \quad (6)$$

где l - длина линии тока от границы ЗСО до источника;

$V_d = \frac{ki}{n}$ - действительная скорость фильтрации по продуктивному водоносному горизонту, k - коэффициент фильтрации, i - градиент фильтрации, n - активная пористость.

Следует заметить, что T_2 в трещиноватых породах при высоком градиенте фильтрации пренебрежимо мало по сравнению с T_1 и в приближенных расчетах величиной T_2 можно пренебречь.

Время выживаемости патогенных организмов в условиях подземного потока для наших климатических условий составляет $T=400$ сут.

Как видно из формулы (1) общее время движения загрязнения к водозабору существенно зависит в первую очередь от времени движения загрязнения через зону аэрации T_1 , определяемого из зависимостей (2) и (3).

Мощность зоны аэрации возрастает в направлении от родника вверх по склону. На удалении 300 м от родника по изогипсе земной поверхности с абсолютной отметкой 90 м общая толща пород, перекрывающая продуктивный водоносный горизонт, составляет 30 м. При этом мощность зоны аэрации достигает 30 м. Зона аэрации сложена суглинком 10 м, глиной - 10 м, известняком 10 м.

Для указанных пород характерны следующие численные значения параметров: суглинка $k_1^0=0,01$ м/сут, $n_1=0,1$, глины $k_2^0=0,001$ м/сут, $n_2=0,05$, известняка $k_3^0=0,2$ м/сут, $n_3=0,03$. Величину инфильтрации следует принять равной $\varepsilon=2,7 \times 10^{-4}$ м/сут исходя из того, что она составляет приблизительно 20 % от среднегогодовой величины выпадающих осадков, которая в рассматриваемом районе составляет 500 мм в год.

Подставляя в формулу (3) указанные численные значения величин, получим:

$$T_1 = 1111 + 1190 + 158 = 2459 \text{ сут.}$$

Время, затрачиваемое на преодоление зоны аэрации T_1 значительно превышает время выживаемости патогенных организмов в условиях подземного потока.

Приведенный расчет показывает, что граница ЗСО-II родника вверх по потоку для

данного родника может быть ограничена изолинией дневной поверхности с абсолютной отметкой 90 м, а *вниз по потоку* совмещена с границей ЗСО-1.

Границу ЗСО – III целесообразно принять в границах области питания родника совпадающей с географическим водосбором, в которых формируется его сток.

При характерном для рассматриваемого района модуле подземного стока 1,5-1,7 л/с с 1 км² /12/, для обеспечения дебита родника в количестве 9 л/с необходимо локализовать подземный сток с площади водосбора 6-7 км². Очевидно, что такой высокодебитный родник сформировался благодаря наличию протяженной, линейной зоны повышенной трещиноватости, обеспечивающей перехват подземного стока с обширной площади водосбора и его сосредоточенный выход.

В этих условиях предварительное обоснование границы третьего пояса ЗСО должно базироваться на анализе геолого-структурных и геоморфологических особенностей территории.

Анализируя геоморфологические особенности территории, зона повышенной трещиноватости, обеспечивающая формирование родника, имеет северо-восточное направление, как наиболее вероятное (рис 1).

На уровне существующей геологической изученности границу третьего пояса ЗСО предлагается принять в границах предполагаемой области формирования родникового стока. Более обоснованно границы поясов ЗСО- 2 и ЗСО- 3 должны быть намечены по результатам специальных гидрогеологических исследований, которые необходимо выполнить с целью оценки эксплуатационных запасов подземных вод применительно к каптированному роднику.

Таким образом, намеченные границы второго и третьего поясов ЗСО характеризуются следующими параметрами:

ЗСО-II вверх по потоку от родника 300 м, ее ширина в центральной части - 700 м;

ЗСО-III вверх по потоку -4,1 км; ширина ЗСО -III в центральной части - 1,5 км, вниз по потоку границы всех поясов ЗСО совмещены (рис.5).

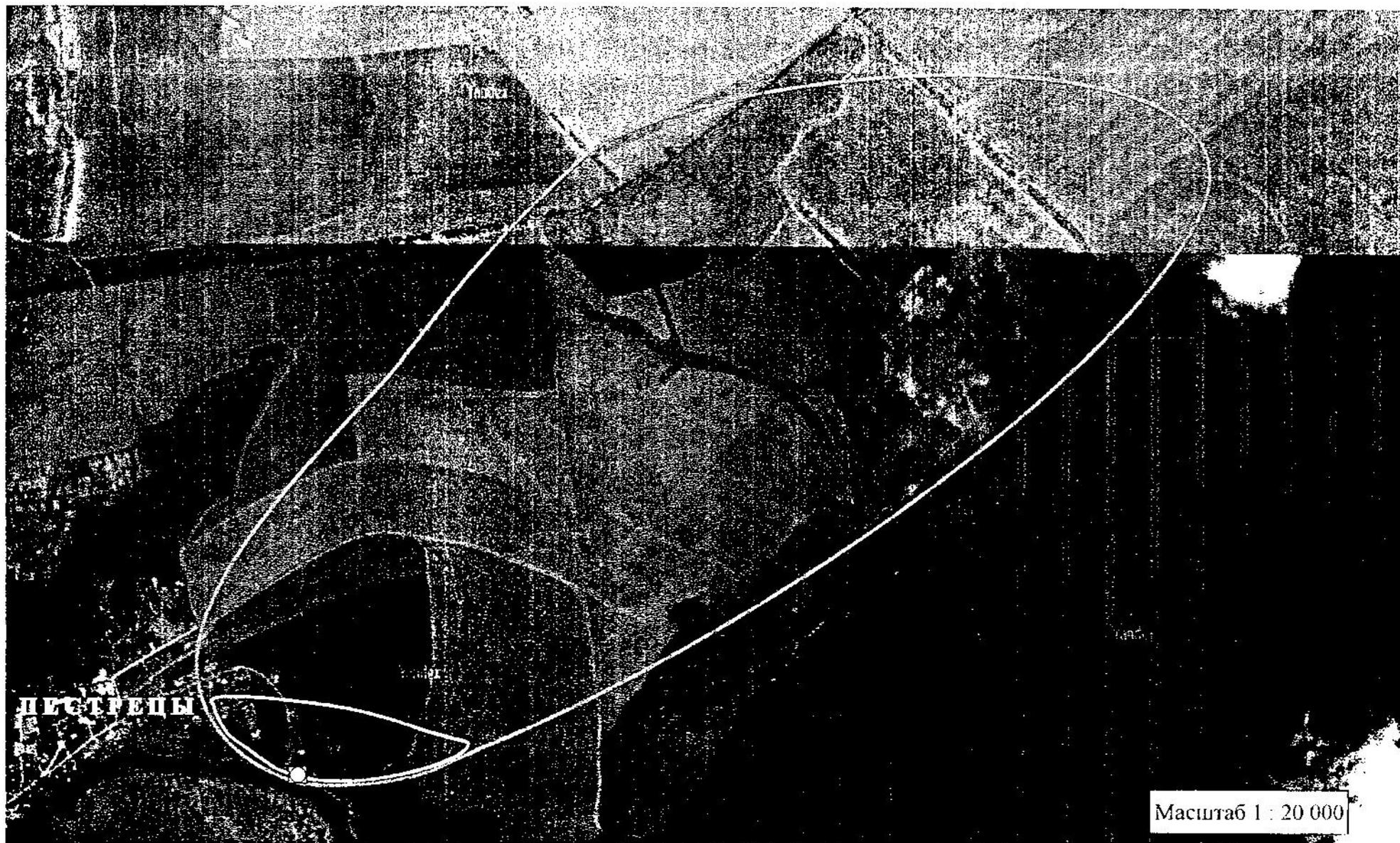


Рис. 5. План второго и третьего поясов ЗСО

□ - каптаж родника

□ - граница второго пояса ЗСО;

□ - граница третьего пояса ЗСО.

● - бездействующая водозаборная скважина

6. Характеристика санитарной обстановки в пределах границ поясов ЗСО

Выход родника расположен за пределами населенного пункта. Ближайший жилой дом находится в 240 м северо-западнее водозабора.

Схема водоснабжения следующая: из каптажного сооружения вода погружными насосами подается в разводящую сеть.

Перед подачей потребителю вода проходит водоподготовку – обеззараживание с помощью бактерицидных ламп.

Производительность насосов регулируется векторным преобразователем, установленным в помещении водоподготовки. Там же установлен прибор учета воды, поступающей потребителю. Ежедневно ведется журнал учета количества подаваемой воды.

Первый пояс ЗСО родника принимается в общем ограждении для родника (каптажа) и станции водоподготовки на расстоянии 50 м от каптажного устройства (рис. 4).

Каптаж родника выполнен в виде призмы, на дно которой уложена перфорированная железобетонная труба диаметром 630 мм, длиной 20 м. Сверху трубы уложен трехслойный обратный фильтр (окатанная галька), толщина каждого слоя 0,3 м, выше установлен глиняный замок около 4 м. Вода поступает через перфорированные стенки каптажной камеры со стороны водоносного горизонта. Остальные стороны и дно каптажа оборудованы водонепроницаемыми глиняными «замками» и при этом герметичны. Из перфорированной трубы по расходной трубе вода поступает в железобетонную емкость квадратного сечения 2х2 м. Сверху кубической емкости установлен колодец из железобетонных колец. Горловина каптажного сооружения оборудована люком с крышкой и возвышается над поверхностью земли на 0,9 м (рис. 6).

Каптаж надежно защищен от поверхностных загрязнений и затопления поверхностными водами, оборудован вентиляционной, переливной и спускной трубами.

Утепление каптажа отсутствует, поскольку дебит родника достаточный для поддержания положительной температуры во время зимнего периода, что исключает его замерзание.

Для предотвращения разрушения берега р. Мелы выполнено берегоукрепление из железобетонных плит.

На расстоянии 10 м от каптажа расположено здание водоподготовки, в котором установлена бактерицидная установка, с помощью которой вода подвергается воздействию ультрафиолетового излучения для обеззараживания.

Водозаборные сооружения (каптаж и станция водоподготовки) оборудованы с учетом предотвращения возможности загрязнения питьевой воды.

Дорожки к водозаборным сооружениям имеют твердое покрытие.

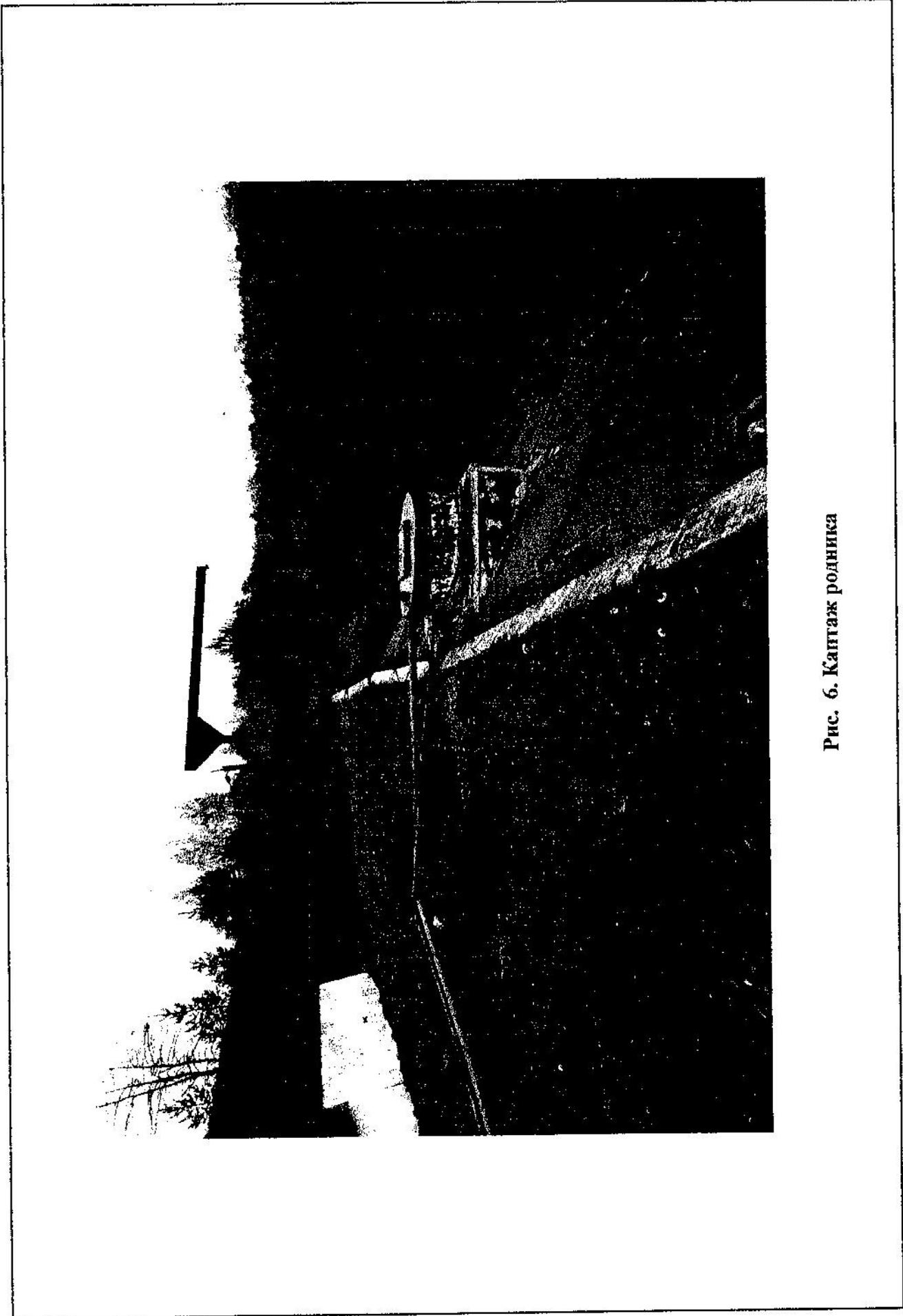


Рис. 6. Каптаж родника

21

Водозаборная площадка вместе со станцией водоподготовки имеет общее ограждение на расстоянии 20-30 м от каптажа.

На въезде находится контрольно-пропускной пункт с дежурным персоналом. Водозабор оборудован тревожной охранной сигнализацией и освещением. На объекте ведется видеонаблюдение.

Строения, не имеющие непосредственного отношения к эксплуатации родниковых вод, в пределах первого пояса отсутствуют

Территория первого пояса ЗСО озеленена, спланирована для отвода поверхностного стока за ее пределы. Почвенный покров не нарушен и не загрязнен и находится в благополучном санитарном состоянии.

Посадка высокоствольных деревьев, а так же все виды строительства, не имеющие непосредственного отношения к эксплуатации, реконструкции и расширению водопроводных сооружений, в том числе прокладка трубопроводов различного назначения в пределах первого пояса ЗСО не ведутся.

Жилые и хозяйственно-бытовые здания отсутствуют. Люди не проживают. Ядохимикаты и удобрения не применяются. Выгребные ямы и сети канализации в пределах первого пояса ЗСО отсутствуют.

Согласно выполненным расчетам второй пояс ЗСО родника принимается на расстоянии 300 м вверх по склону. Ширина ЗСО II в центральной части 700м.

Восточная часть в пределах второго пояса ЗСО представляет собой поросший лесом склон долины р. Меши, в 300м восточнее каптажа расположена пашня.

В пределах западной части территории второго пояса ЗСО в 200м северо-западнее родника находятся земельные участки местных жителей, на которых имеются жилые и хозяйственные постройки. Хозяйственно-бытовые стоки с жилых домов собираются в бетонированные выгребные ямы, откуда периодически вывозятся на очистные сооружения села.

Третий пояс ЗСО принимается в пределах географического водосбора родника и представляет собой обширную территорию площадью около 6 км² вытянутую от родника вверх по склону в северо-восточном направлении на 4,1км.

В пределах третьего пояса ЗСО преимущественно расположены земли сельхозназначения (пашни) (рис.5). Так же здесь находятся лесные массивы, овраги, поросшие лесной растительностью, проходят автомобильные дороги.

В 200м северо-западнее родника в пределы третьего пояса попадает восточная окраина с. Пестрецы. В 560 м северо-западнее родника на ул. Осипова находится бездействующая водозаборная скважина. Скважина пробурена в 1960 году на глубину 60м и оборудована

дована на продуктивный верхнеказанский родниковый горизонт. Данная скважина является потенциальным источником загрязнения и подлежит ликвидации.

Объекты, обуславливающие опасность микробного и химического загрязнения (кладбища, скотомогильники, поля ассенизации, поля фильтрации, навозохранилища, силостные траншеи, животноводческие и птицеводческие предприятия, склады ГСМ, ядохимикатов и минеральных удобрений, накопители промстоков, шламоохранилища и др.) в пределах всех трех поясов ЗСО родника отсутствуют.

Бурение скважин, а так же строительство объектов обуславливающих опасность микробиологического и химического загрязнения подземных вод в пределах первого, второго и третьего поясов ЗСО не планируется.

Так как грунтовые воды в местах расположения водопроводных сетей отсутствуют, а их диаметр составляет менее 1000 мм, ширина санитарно-защитной полосы для них принимается шириной 10 м по обе стороны от крайних линии водопровода.

В пределах санитарно-защитной полосы водоводов источники загрязнения почвы и грунтовых вод отсутствуют. Санитарно-защитная зона водоводов отвечает требованиям СанПиН 2.1.4.1110-02 п.2.4.3.

7. Правила и режим хозяйственного использования территорий, входящих в пределы первого, второго и третьего поясов ЗСО

Для каждого пояса ЗСО в соответствии с его назначением, согласно СанПиН 2.1.4.1110-02, устанавливается специальный режим и определяется комплекс мероприятий, направленных на предупреждение ухудшения качества воды.

Мероприятия по первому поясу

Территория первого пояса ЗСО должна быть ограждена забором, защищена полосой зеленых насаждений и обеспечена охраной. Посадка высокоствольных деревьев не допускается. Дорожки к сооружениям должны иметь твердое покрытие.

Территория первого пояса ЗСО должна быть спланирована с учетом отвода поверхностного стока за пределы ее границ в водоотводные каналы.

На территории первого пояса ЗСО не допускается строительство и размещение зданий, сооружений и устройств, не имеющих непосредственного отношения к эксплуатации водопроводных сооружений и не требующих обязательного нахождения на территории первого пояса.

Запрещается расположение скважин, насосных станций, резервуаров в жилых, производственных и других помещениях, не имеющих отношения к водопроводным сооружениям.

При расположении в непосредственной близости к границам первого пояса ЗСО существующих жилых, производственных и иных зданий должны быть приняты меры к благоустройству их территории, исключая возможность загрязнения и обеспечивающие полную изоляцию ее от территории первого пояса ЗСО.

Здания, находящиеся на территории первого пояса ЗСО, должны быть оборудованы канализацией с отведением сточных вод в ближайшую систему бытовой или производственной канализации или на местные станции очистных сооружений, расположенные за пределами первого пояса ЗСО с учетом санитарного режима на территории второго пояса. В исключительных случаях при отсутствии канализации должны устраиваться водонепроницаемые приемники нечистот и бытовых отходов, расположенные в местах, исключаящих загрязнение территории первого пояса ЗСО при их вывозе.

На территории первого пояса ЗСО запрещается:

- проживание людей;
- доступ посторонних лиц;
- содержание скота;
- использование территории под насаждения с применением удобрений и ядохимикатов;
- проведение строительных работ (строительные работы, связанные с нуждами водопровода, могут производиться только по согласованию с органами Роспотребнадзора).

Водопроводные сооружения, расположенные в первом поясе ЗСО, должны быть оборудованы с учетом предотвращения возможности загрязнения питьевой воды через оголовки и устья скважин, люки и переливные трубы резервуаров и устройства заливки насосов.

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.

В соответствии с вышеперечисленными санитарными требованиями, настоящим проектом в пределах первого пояса ЗСО рассматриваемого водозабора, кроме вышеприведенных общих требований, предусматривается выполнение ряда

профилактических и организационных мероприятий, обеспечивающих надежность подачи воды потребителю и благополучие ее качества:

- построить ограждение первого пояса водозабора на расстоянии 50 м от каптажного устройства;
- оборудовать родник устройством для замера его дебита;
- сети водопровода и водозаборные сооружения содержать в исправном техническом и надлежащем санитарном состоянии, регулярно производить их осмотр, производить текущие и плановые ремонты, работы по чистке и дезинфекции;
- проводить профилактический осмотр санитарной обстановки в границах первого пояса ЗСО;
- до доведения качества воды до нормативных требований предусмотреть водоподготовку;
- контроль качества подземных вод осуществлять по микробиологическим, химическим, радиологическим показателям;
- проводить осмотр технического состояния водопроводов и запорной арматуры;
- на территории ЗСО-1 не допускать все виды строительства, не имеющие непосредственного отношения к эксплуатации, реконструкции и расширению водопроводных сооружений, в том числе прокладку трубопроводов различного назначения.

Мероприятия по второму и третьему поясам

На территории второго и третьего поясов ЗСО устанавливается особый режим землепользования. Здесь предусматриваются следующие общие мероприятия, обозначенные в СанПиН 2.1.4.1110-02:

- выявление, тампонирование или восстановление всех старых, бездействующих, дефектных или неправильно эксплуатируемых скважин, представляющих опасность в части возможности загрязнения водоносных горизонтов;
- бурение новых скважин и новое строительство, связанное с нарушением почвенного покрова, производится при обязательном согласовании с центром государственного санитарно-эпидемиологического надзора;
- запрещение закачки отработанных вод в подземные горизонты, подземного складирования твердых отходов и разработки недр земли;
- запрещение размещения складов горюче-смазочных материалов, ядохимикатов и минеральных удобрений, накопителей промстоков, шламохранилищ и других объектов, обуславливающих опасность химического загрязнения подземных вод.

Размещение таких объектов допускается в пределах третьего пояса ЗСО только при использовании защищенных подземных вод, при условии выполнения специальных

25

мероприятий по защите водоносного горизонта от загрязнения при наличии санитарно-эпидемиологического заключения центра государственного санитарно-эпидемиологического надзора, выданного с учетом заключения органов геологического контроля;

-своевременное выполнение необходимых мероприятий по санитарной охране поверхностных вод, имеющих непосредственную гидрологическую связь с используемым водоносным горизонтом, в соответствии с гигиеническими требованиями к охране поверхностных вод.

Мероприятия по второму поясу:

Кроме мероприятий, указанных выше, в пределах второго пояса ЗСО подземных источников водоснабжения подлежат выполнению следующие дополнительные мероприятия:

-не допускается размещение кладбищ, скотомогильников, полей ассенизации, полей фильтрации, навозохранилищ, силосных траншей, животноводческих и птицеводческих предприятий и других объектов, обуславливающих опасность микробного загрязнения подземных вод; применение удобрений и ядохимикатов; рубка леса главного пользования и реконструкции.

-выполнение мероприятий по санитарному благоустройству территории населенных пунктов и других объектов (оборудование канализацией, устройство водонепроницаемых выгребов, организация отвода поверхностного стока и др.).

В пределах второго пояса ЗСО родника находится восточная окраина села Пестрецы, где отсутствует централизованная канализация. Потенциальными источниками загрязнения могут являться негерметичные выгребные ямы, внесение удобрений и применение ядохимикатов. Проектом предусматриваются следующие мероприятия в пределах второго пояса ЗСО:

-выполнение мероприятий по благоустройству территории населенных пунктов и иных объектов (оборудование канализацией, устройство водонепроницаемых выгребов, урегулирование и организация отвода поверхностного стока и др.),

-не допускается применение удобрений и ядохимикатов.

Ответственность за выполнение данных мероприятий несет землепользователь и ООО «Теплострой».

В пределах третьего пояса ЗСО рекомендуется выполнение вышеперечисленных общих мероприятий.

При выполнении требуемых условий на водозаборах и соблюдении перечисленных рекомендаций обеспечивается требуемая надежность сохранности природного качественного состава подземных вод.

Надежное обеспечение рационального и эффективного использования подземных вод и охраны их от техногенного воздействия возможно при условии соблюдения основных положений Закона РФ «О недрах», а также на базе правильного организованного мониторинга. На основании материала мониторинга подземных вод дается прогноз изменений гидрогеологических условий участка, позволяющий выработать оперативные и долгосрочные меры по рациональной эксплуатации водозабора.

План мероприятий по улучшению санитарного состояния территории ЗСО и предупреждению загрязнения источника водоснабжения прилагается (приложение 1).