

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЙ ЦЕНТР «ЭВЕНКИЯГЕОМОНИТОРИНГ»**

660062, г. Красноярск, ул. Телевизорная, 1, стр.9, офис 924

**Заключение
о гидрогеологических условиях и возможности
получения заявленной потребности в воде для водо-
снабжения п. Орджоникидзе Мотыгинского района**

**Генеральный директор
ООО «ТЦ «Эвенкиягеомониторинг»**

Е.В. Изарова

Красноярск, 2019

Введение

Заключение о гидрогеологических условиях участка территории п. Орджоникидзе Мотыгинского района и возможности получения заявленной потребности в воде в количестве до 100 м³/сут составлено по заявке Администрации Орджоникидзевского сельского совета.

Рассматриваемый участок расположен на правом берегу р. Ангара, в 960-1444 м от реки. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 140-135 до 140-252 м. Максимальные высоты до 252 м отмечаются водоразделе рр. Нижняя и Верхняя Ослянка.

Водоснабжение п. Орджоникидзе осуществляется 2-мя водозаборными скважинами глубиной по 70 м, расположенными севернее поселка и на расстоянии 590 м друг от друга. Абсолютная отметка поверхности в районе скважин ~155 м. Скважины находятся в ведении МО Орджоникидзевский сельсовет, имеется свидетельство на право собственности №24-24-29/003/210-38 от 30.12.2010 г.

Геологическая и гидрогеологическая изученность территории

Геологическая и гидрогеологическая изученность рассматриваемой территории соответствует масштабу 1:200 000.

Геологическая карта листа О-46-ХVIII составлена в 1962 г.

В 1971 г. составлена Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000 (новая серия) листа О-46 (47). Работа выполнена ВСЕГЕИ совместно с Красноярским геологическим управлением. Составлен комплект из восьми карт по материалам геологических, гидрогеологических, геофизических съемок масштаба 1:200 000, в меньшей мере – 1:50 000 (дочетвертичных образований, четвертичных отложений, тектоническая, полезных ископаемых, аномального магнитного поля, гравиметрическая, геоморфологическая и гидрогеологическая).

В 1980 г. изданы объяснительные записки к данным картам (Е.К. Ковригина, Н.С. Подгорнова, 1980).

В 2005 г. ФГУП «Красноярскгеологосъемка» (Б.М. Струнин) составлен отчет о результатах картосоставительских работ масштаба 1:1 500 000, проведенных в 1996-2005 гг. и подготовлена к изданию карта полезных ископаемых Красноярского региона на геологической основе масштаба 1:1 500 000.

В 2009 г. издан комплект карт нового поколения масштаба 1:1 000 000 ГК-1000/3 на лист О-46 (Минприроды, Роснедра, ФГУП «ВСЕГЕИ», ФГУП «Красноярскгеолсъемка»). Комплекты карт составлены в соответствии с современными Требованиями и с сопровождением электронными базами данных.

В 1971-1973 гг. Усть-Каменской партией Ангарской экспедиции проведена гидрогеологическая съемка масштаба 1:200 000 листа О-46-ХVIII и издана Государственная гидрогеологическая карта (Львов, 1978). В результате съемки выделены основные водонесные горизонты и комплексы, охарактеризованы наиболее общие условия питания, разгрузки и химического состава подземных вод.

С 1988 г. по 2004 г. разведаны месторождения подземных вод: Зыряновское, Партизанское (Б.А. Камышанский), Раздолинское (Б.Д. Львов) в составе двух участков для организации водоснабжения пп. Мотыгино, Партизанск, Раздолинск (за пределами участка расположения скважин).

В 2000 г. выполнена оценка обеспеченности ресурсами подземных вод для хозяйственно питьевого водоснабжения населения по административным районам Красноярского края (Николайчук А.Н.).

В 2001-2003 г. выполнены работы по эколого-гидрохимической оценке качества питьевых подземных вод с учетом требования СанПиН применительно к территории Красноярского края (Гилько О.П.).

В 2016 г. выполнены поиски подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения объектов северной части Ангаро-Енисейского кластера (Фадина Т.А., Яз-

вин А.Л.). По результатам выполненных работ составлен комплект карт масштаба 1:500 000, отражающих геологическое строение, гидрогеологические условия, гидрогеологическое и специальное гидролого-гидрогеологическое районирование, химический состав, питание подземных вод, защищенность подземных вод, ресурсный потенциал территории АЕК. На 5 участков составлены гидрогеологические карты в масштабе 1:50 000, выполнен подсчет запасов гидродинамическим методом и численным моделированием. Дана характеристика подземных вод для водоносных комплексов и оценено соответствие качества подземных вод требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01.

Гидрогеологические условия территории

Характеристика гидрогеологических условий участка работ приведена по материалам гидрогеологической съемки масштаба 1:200 000 (лист О-46-ХVIII) (Львов, 1974) и имеющимся данным по водозаборным скважинам (Рис. 1-3).

По гидрогеологическому районированию участок находится в пределах Енисейской ГСО, структуре II порядка, входящей в состав Алтае-Саянской сложной ГСО (структура I порядка).

Питский ГМ, являющийся структурой 3-го порядка, сложен преимущественно терригенными, сильно метаморфизованными и карбонатными дислоцированными отложениями протерозоя, рифея и венда (различные сланцы, филлиты, кварциты, метадоломиты, метакристаллы известняки). На большей части изученной площади породы с поверхности перекрыты рыхлыми элювиально-делювиальными или олигоцен-плиоценовыми отложениями. На территории широко развиты тектонические нарушения различного направления.

Условия формирования запасов пресных подземных вод определяются литологическим составом, характером трещиноватости, тектонической нарушенностью, взаимосвязью поверхностных и подземных вод. Подземные воды трещинного, пластово-трещинного типа, связаны с зоной трещиноватости отложений и тектонической нарушенности.

Водосодержащими являются известняки, кристаллические сланцы, филлиты, гнейсы, доломиты. Глубина развития трещиноватости обычно до 50-70 м, редко до 100 метров.

Условия формирования подземных вод по большей части благоприятны, но обводненность пород по территории резко неравномерна, для отдельных гидрогеологических подразделений условия восполнения подземных вод по площади ограничены наличием глинистой коры выветривания, залегающей в кровле и ухудшающей условия инфильтрации (Фадина, Язвин, 2016).

Непосредственно на территории поселка Орджоникидзе подземные воды приурочены к отложениям верхнего протерозоя (потоскуйской и шунтарской свит, в более поздних работах на сопредельной территории, отнесенных к верхнему рифею) и вскрыты картировочными скважинами 14, 18 глубиной 88 м, 83 м и водозаборными скважинами №1, 2 глубиной по 70 м.

Скважины №1 и №2 расположены на правом берегу р. Ангары, соответственно, в 960 м и в 1444 м от реки.

Пробурены Ангарской ГРЭ в 1978 году. Глубина скважин 70 м, абс. отм. устья скважин 155 м. Установившийся уровень на 2019 г при замене насосного оборудования зафиксирован на глубине 16 м. Мощность водовмещающих отложений в скв. №1, 2 – (70-16 = 54 м.

Скважины предназначены для хозяйственно-питьевого и технологического водоснабжения, качество воды должно соответствовать требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01.

Эксплуатируемый водоносный комплекс залегает первым от поверхности (Табл. 1). Подземные воды безнапорные, глубина залегания уровня 1,3-16 м, увеличивается в направлении водоразделов. Водовмещающие отложения представлены трещиноватыми доломитами с прослоями известняков и глинистыми сланцами, в верхней части перекрыты элювиально-делювиальными отложениями, представленными суглинками и глинами. Вскрытая мощность отложений до 88 м.

По условиям защищенности водоносный комплекс относится к условно защищенным.

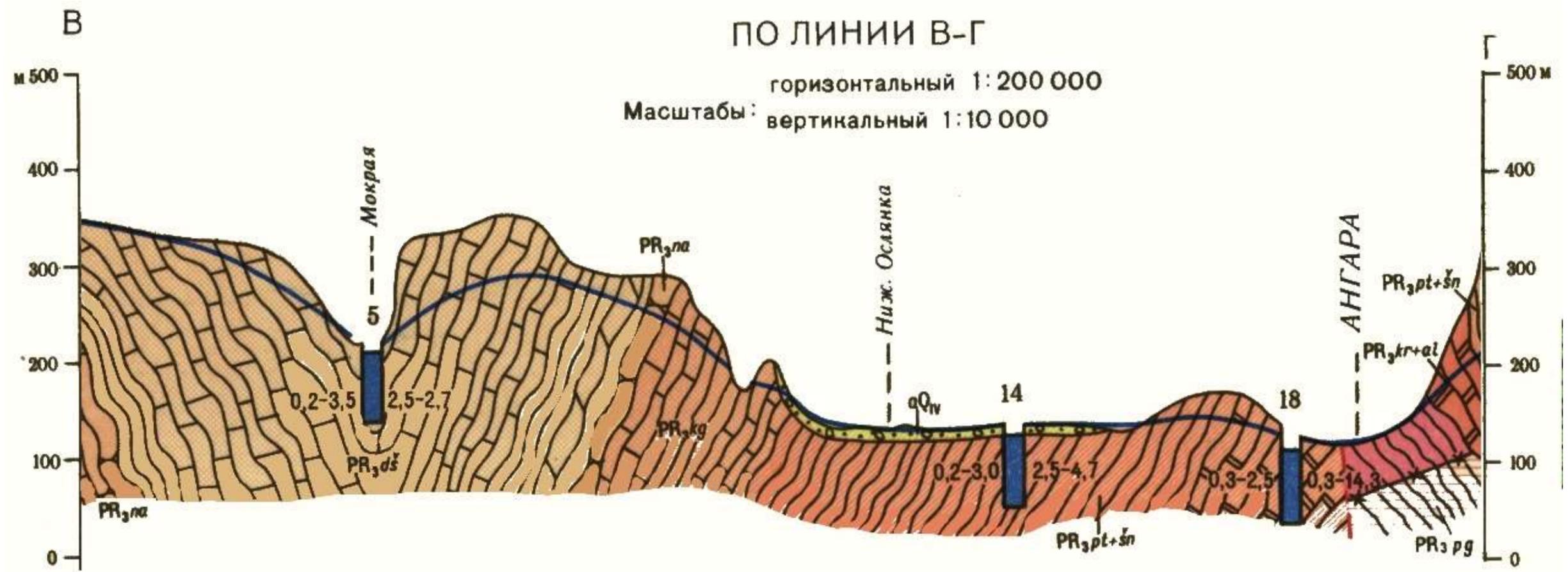


Рис. 2 Гидрогеологический разрез по линии ВГ

У С Л О В Н Ы Е О Б О З Н А Ч Е Н И Я

I. РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВОДОНОСНЫХ ГОРИЗОНТОВ И КОМПЛЕКСОВ

aQ_{IV}	Водоносный горизонт современных аллювиальных отложений пойменных и низких надпойменных террас малых рек: пески, галечники, супеси с линзами суглинков, илов, реже торфяники
N_{1krn}	Водоносный горизонт миоценовых отложений кирнаевской свиты: пески, гравий, галечники
PR_{3ds}	Водоносный комплекс верхнепротерозойских отложений дашкинской свиты: известняки с тонкими прослоями доломитов, мергелей
PR_{3na}	Водоносный комплекс верхнепротерозойских отложений нижнеангарской свиты: песчаники, реже алевролиты с прослоями и линзами аргиллитов
PR_{3kg}	Водоносный комплекс верхнепротерозойских отложений киргитейской свиты: известняки, доломиты, сланцы с прослоями и линзами алевролитов, аргиллитов, песчаников, известняков
PR_{3pt+sn}	Водоносный комплекс верхнепротерозойских отложений потоскуйской и шунтарской свит: сланцы с прослоями доломитов и известняков, доломиты, известняки с прослоями сланцев и песчаников
PR_{3tr+al}	Водоносный комплекс верхнепротерозойских отложений свит карточки и аладынской: известняки, аргиллиты, доломиты с телами магнезитов
PR_{3pg}	Подземные воды зоны открытой трещиноватости верхнепротерозойских отложений погорюйской свиты: сланцы с редкими, маломощными прослоями песчаников

III. ВОДОПУНКТЫ

140- 0,2	BP-T	0,04	Родник нисходящий
46		0,3	Родник восходящий
30		0,3	Родник карстовый
20,0		0,1	Пластовый выход воды
97		0,04	Мочажинный выход воды
121			
0,8	18	1,3	Скважина. Цифры: сверху – номер по каталогу и индекс геологического возраста водовмещающих пород, слева в числителе – дебит, л/с, в знаменателе – понижение, м; справа в числителе – глубина установившегося уровня воды, м, в знаменателе – минерализация воды, г/л
14,3		0,3	
PR _{3df}		11	Скважина безводная. Сверху – индекс пород, в которых остановлен забой скважины. Цифры: слева – номер по каталогу, справа – глубина скважины, м

Примечания: Водоупорные породы первого от поверхности водоносного горизонта, оставлены без индекса

IV. МИНЕРАЛИЗАЦИЯ, ХИМИЧЕСКИЙ И ГАЗОВЫЙ СОСТАВ

	с преобладанием гидрокарбонатного аниона
	с преобладанием хлоридного аниона

Примечание: Минерализация воды первых от поверхности водоносных горизонтов и комплексов на площади не превышает 1 г/л

V. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЗНАКИ

	Разломы водоносные
	Разломы, гидрогеологическое значение которых не выяснено
	Участки проявления карста на поверхности земли

VI. ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

	Участки рек, питающие подземные воды
$\frac{12500}{V}$ $\frac{350}{III}$	Места замера расхода реки. В числителе – расход воды, м ³ /с, в знаменателе – дата (месяц) замера

	Болота низинные
--	-----------------

VII. ПРОЧИЕ ЗНАКИ

	Границы распространения водоносных горизонтов и комплексов установленные и предполагаемые
--	---

VIII. НА ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ РАЗРЕЗАХ

	Уровень подземных вод со свободной поверхностью
	Пьезометрический уровень
	Скважина. Цифра сверху – номер по каталогу. Закраска соответствует химическому составу воды в опробованном интервале глубины. Цифры слева: первая – минерализация воды, г/л, вторая – температура воды, °С, справа: первая – дебит, л/с, вторая – понижение, м

	Водоупорные верхнепротерозойские породы погорюйской свиты
--	---

ЛИТОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОРОД

	Пески		Глинистые сланцы
	Галечники с песком		Известняки
	Песчаники		Доломиты
	Участок расположения водозаборов		

Рис. 3 Условные обозначения к гидрогеологической карте и разрезу

Таблица 1 – Данные по скважинам и родникам на участке работ

Но- мер на карте	Абс. отм устья, м	Нача ло интер- вала	Конец интер- вала	Индекс ВГ(ВК) (по ис- точнику)	Глубина появле- ния во- ды, м	Ста- тиче- ский уро- вень, м	Напо р, м	Мощ- ность водо- носно- го го- ризон- та, м	Де- бит, л/с	Пони же- ние, м	Уд. де- бит, л/с/м	км, м ² /с ут	Мине- рали- зация, г/дм ³	рН	Водовмещающие породы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
14	120,0	3,6	88	PR ₃ pt+sn	3,6	3,6	-	84,4	2,5	4,7	0,53	53	0,2	7,8	Известково-глинистые сланцы
18	115,0	13,3	83	PR ₃ pt+sn	13,3	13,3	-	69,7	0,3	14,3	0,02	2	0,3	7,6	Доломиты
15	115,0	6,5	70	PR ₃ al	3,8	3,4	0,4	63,5	2	3,3	0,61		1,4	8,0	Суглинки, галечники, доломиты
8	180,0	5,0	87	PR ₃ kg	5,0	10,1	5,1	82,0	2,5	0,7	-	-	0,2	7,8	Известняки
7	180,0	1,4	86	PR ₃ ds	1,4	1,4	-	86,4	3,3	1,0	3,3	330	0,2	8,4	Галечники, известняки
5	210,0	6,0	84,0	PR ₃ ds	6,0	4,2	1,8	78,0	2,5	2,7	0,9	90	0,2	-	Известняки
2	270,0	3,0	106,9	PR ₃ ds	3,0	0,8	2,2	103,9	4,2	0,1	-	-	0,2	7,4	Известняки
3	250,0	19,0	81,0	PR ₃ ds	1,4	1,4	-	78,6	3,4	1,3	2,6	260	0,3	-	Известняки
	родники														
15				PR ₃ na					0,2				0,1		
16				PR ₃ kg					1,0				0,4		
19				PR ₃ ds					0,1				0,3		
24				PR ₃ ds					0,3				0,2		
26				PR ₃ ds					3,0				0,2		
27				PR ₃ na					0,1				0,2		
30				PR ₃ ds					20,0				0,3		
31				PR ₃ ds					0,1				0,1		
37				PR ₃ ds					21,0				0,3		
38				PR ₃ pt+sn					0,3				0,2		
45				PR ₃ ds					1,5				0,2		
46				PR ₃ ds					0,8				0,3		
49				PR ₃ kg					4,0				0,4		
50				PR ₃ pg					0,3				0,2		

Таблица 2 – Химический состав подземных вод

Номер скважины	Дата опробования	Cl	SO ₄	HCO ₃	K+Na	Mg	Ca	Fe ³⁺	SiO ₂	Формула Курлова: анионы/ катионы	Индекс ВГ(ВК) (индекс источника)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
14	31.12.1974	12,8	35,0	183,10	-	-	76,20	0,3	3,0	HCO3 79 SO4 19 Cl 2/Ca 99 Fe 1	PR ₃ pt+sn
18	31.12.1974	2,8	20,0	341,7	7,1	32,8	60,1		1,0	HCO3 93 SO4 6 Cl 1/Ca 50 Mg 45 Na+K 5	PR ₃ pt+sn
8	31.12.1974	5,0	4,0	256,3	0,5	17,0	60,10		1,0	HCO3 95 Cl 3 SO4 2 /Ca 68 Mg 32	PR ₃ kg
15	31.12.1974	694,9	20,0	292,9	406,5	48,6	60,1	1,0	1,0	Cl 79 HCO3 20 SO4 1/Na+K 71 Mg 16 Ca 12	PR ₃ al

Геологический разрез по скважинам №№1,2 ориентировочно представлен (сверху-вниз):

1 Суглинки, глины – 0,0-6,0 м

2. Доломиты трещиноватые водоносные – 6,0-70,0 м

Фильтрационные свойства водовмещающих пород изучены мало. Водообильность пород пестрая, удельные дебиты скважин №14, №18 от 0,02-0,53 л/с. Естественные выходы подземных вод встречаются очень редко, дебит родника в севернее поселка 0,3 л/с.

Питание подземных вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков.

По химическому составу подземные воды гидрокарбонатные кальциевые, магниевые-кальциевые, минерализация 0,2-0,3 г/дм³.

По данным опробования на 2017-19 гг. подземные воды пресные, сухой остаток 0,08-0,16 г/дм³; рН - 7,1 -, общая жесткость 1,9-3,75 ммоль/дм³, Fe³⁺ - <0,1 мг/дм³, окисляемость – 0,7-1,1 мгО/дм³, содержание микрокомпонентов не превышает нормы. По микробиологическим показателям при разовых анализах выявлено превышение норматива числа ОКБ (равно 3 и 7 КОЕ в 100 мл при их недопустимости в воде), возможно связано с некачественным отбором проб или нарушением герметичности при транспортировке.

Техническая конструкция скважин приведена по данным, предоставленным поселковой администрацией.

Кондуктор диаметром 300 мм от +0,07 до 6,0 м. Фильтровая колонна диаметром 219 мм установлена «впотаю» от 5,0 до 70,0 м. Сведений об интервале установки фильтра нет. В скважинах установлены насосы ЭЦВ 6 на глубину 60 м, но есть возможность установки насоса ЭЦВ 8. Вода из скважин подается в распределительную сеть.

Надскважинный павильон скважины №1 деревянный, размером 5х11,5 м, скважины № 2 – 4х5 м, доступ к ним ограничен. Имеется возможность организации ЗСО охраны 1 пояса размером 100х100 м. В целом состояние территории удовлетворительное, потенциальные объекты загрязнения подземных вод в пределах ЗСО 1,2 пояса водозаборов отсутствуют.

Расчет понижения и максимального водоотбора

Оценка обеспеченности запасов подземных вод для одиночных водозаборов прогнозными ресурсами осуществляется путем расчета радиуса зоны формирования эксплуатационных запасов с использованием формулы:

$$R_{\phi} = \sqrt{\frac{Q_{\phi}}{\pi M_{np}}} \text{ (км)},$$

где Q_{ϕ} – заявленный дебит водозабора, 100 м³/сут (1,16 л/с);

M_{np} – модуль прогнозных ресурсов подземных вод для характеризуемой площади равен 0,7 л/с*км² (А.Н. Николайчук «Оценка обеспеченности населения Красноярского края ресурсами подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения», 2001).

$$(R_{\phi}) = 0,726 \text{ км}$$

При заявленном водоотборе величина радиуса формирования эксплуатационных запасов оцениваемого водозабора больше расстояния до ближайших водозаборов (592 м), следовательно, водозаборы относятся к группе «б» и расчеты производятся с учетом их взаимодействия («Методические рекомендации...ГИДЭК, 2002 г.»).

Допустимое понижение принимается равным ½ мощности вскрытого горизонта (54 м): $S_{доп.} = 27$ м. Допустимый динамический уровень при наблюдаемом статическом уровне 16 м будет равен 43 м и не превысит глубины установки насоса (60 м).

Максимальная расчетная производительность водозаборной скважины определена в соответствии Методическими рекомендациями «Оценка эксплуатационных запасов питьевых и технических подземных вод по участкам недр, эксплуатируемым одиночными водозаборами», ГИДЭК, М.2002 г., утвержденными НТС МПР России (протокол № 1.2-02/08 от 29 августа 2002 г.).

Учитывая, что сведения по откачке из скважин отсутствуют, рассчитаем максимально возможный водоотбор при допустимом понижении $S_{доп} = 27,0$ м по формуле:

$$S_{доп} = \frac{0,366Q_{расч}}{km} \left(\lg \frac{R_{вл}}{r_{скв}} + 0,434\xi \right)$$

$Q_{расч}$ – расчетный дебит скважины, при допустимом понижении, м³/сут;

km – коэффициент водопроницаемости, $km \leq 100$ м²/сут; a – коэффициент пьезопроводности, для безнапорных трещиноватых пород при $km \leq 100$ м²/сут, $a \sim 10^4$ м²/сут (параметры взяты условные, в соответствии с Методическими рекомендациями ГИДЭК, 2002);

t – продолжительность эксплуатации, 10000 сут;

r_0 – радиус скважины, 0,1 м;

$S_{доп}$ – допустимое понижение уровня подземных вод в скважине принимается равным $1/2m$, 27,0 м;

$R_{вл} = 1,5\sqrt{at}$ – приведенный радиус влияния, 15000 м;

ξ , – несовершенство скважины принимаем равным 0,9.

$$27,0 = (0,366 * Q / 54) * (\lg(15000 / 0,1 + 0,434 * 0,9)) = 0,366 * Q * 5,57 / 54 = 0,0368Q$$

$Q_{расч} \sim 716$ м³/сут.

Заявленная потребность составляет 100 м³/сут и не превышает максимально возможного расчетного водоотбора (716 м³/сут).

Учитывая, что в скважину можно установить насос ЭЦВ 6 с максимальной его производительностью 25 м³/час, максимально возможный водоотбор составит 600 м³/сут, Расчетный водоотбор 700 м³/сут можно получить при установке насоса ЭЦВ8-40-60.

При заявленном водоотборе из скважин по 100 м³/сут расчетное понижение в скважине при ее работе составит:

$$S_c = \frac{0,366 * 100}{54} \left(\lg \frac{15000}{0,1} + 0,434 * 0,9 \right) = 3,77 \text{ м}$$

С учетом возможного влияния от работы скважины №2 дополнительное понижение составит:

$$\Delta S = \frac{0,366 * 100}{54} \left(\lg \frac{15000}{590} \right) = 0,96 \text{ м}$$

Общее понижение с учетом взаимодействия составит:

$$S_{расч} = S_c + \Delta S = 3,77 + 0,96 = 4,73 \text{ м.}$$

Расчетное понижение не превысит допустимого 27 м.

Действующие одиночные водозаборы при заявленном и фактическом водоотборе негативного воздействия на окружающую среду не оказывают.

Следует отметить, что полученные расчетным путем значения расчетного дебита в соответствии с указанной методикой носят приближенный характер, ввиду использования приближенных значений параметров водоносного горизонта и применения упрощенных расчетов.

Зоны санитарной охраны водозаборов и рекомендуемые мероприятия

В соответствии с СанПиН 2.1.4.1110-02" «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого назначения» зоны санитарной охраны (ЗСО) организуются в составе трех поясов: первого пояса - зоны строгого режима, второго пояса – зоны ограничений от бактериологического загрязнения и третьего пояса – зоны ограничений против химического загрязнения.

Первый пояс включает территорию расположения водозабора. Его назначение – защита места водозабора от случайного или умышленного загрязнения и повреждения. Территория первого пояса должна быть спланирована для отвода поверхностного стока за ее пределы, ограждена и обеспечена охраной. Водопроводные сооружения, расположенные в первой зоне санитарной охраны должны быть оборудованы с учетом предотвращения возможности загрязнения питьевой воды через оголовки и устье скважины.

Граница первого пояса устанавливается на расстоянии 50 м от водозабора при использовании незащищенных подземных вод. Затрубное и околотрубное пространство скважины должно быть зацементировано с целью изоляции водоносного горизонта от загрязнения с поверхности.

По условиям защищенности водоносный верхнепротерозойский комплекс, используемый для водоснабжения, относится к незащищенным (условно защищенным). Для данных водозаборов имеется возможность организации ЗСО I пояса.

Для незащищенных подземных вод, как правило, время продвижения загрязнения через перекрывающие породы менее (T_m) 400 сут.

Третий пояс (пояс ограничений) включает в себя территорию, предназначенную для предупреждения устойчивого химического загрязнения источников водоснабжения.

Границы третьего пояса ЗСО определяются гидродинамическим расчетом, исходя из условий, что микробное и химическое загрязнения, поступающие в водоносный горизонт за пределами третьего пояса, не достигнут водозабора. T_x принимается равным периоду эксплуатации водозабора 10000 сут.ок

Размеры второго и третьего пояса рассчитаем по формуле при отсутствии бытового потока:

$$R_{ш} = \sqrt{\frac{QT}{\pi * m * \mu}},$$

где: Q – фактический (заявленный) дебит водозабора, 100 м³/сутки;

m - мощность водоносного горизонта, 54 м;

μ – пористость доломитов; 0,05 (Справочные данные, Справочник гидрогеолога, т.1, табл. II-3)

T_m – время продвижения загрязнения, 400 сут

T_x – срок эксплуатации водозабора, 10000 сут.

Расчет зон санитарной охраны приведен в таблице 3.

Таблица 3 - Расчет зон санитарной охраны

ЗСО	Скв. 1 ул. Кирова, 5а	Скв. 2 ул. Северная, 11
1	2	3
1-ый пояс	$r_1=50$ м (100x100 м)	$r_1=50$ м (100x100 м)
2-ой пояс	$R_2=r_2=d_2 = 69$ м	$R_2=r_2=d_2 = 69$ м
3-ий пояс	$R_3=r_3=d_3 =347$ м	$R_3=r_3=d_3 =347$ м

Мероприятия на территории ЗСО подземных источников водоснабжения принимаются в соответствии с санитарными правилами и нормами "Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения. СанПиН 2.1.4.1110-02"

В первоочередных мероприятиях в пределах ЗСО I пояса необходимо провести изоляцию околотрубного пространства скважины, очистить и выполнить ограждение территории ЗСО I пояса 100x100 м, выполнить обводные каналы по периметру ограждения для отвода талых и дождевых вод с территории ЗСО I пояса.

Составил: ведущий специалист

Фадина Т.А.

Список использованных источников

Изданная

1. Методические рекомендации по оценке эксплуатационных запасов питьевых и технических подземных вод по участкам недр, эксплуатируемых одиночными водозаборами. М., ГИДЭК, 2001.
2. Рекомендации по гидрогеологическим расчетам для определения границ 2 и 3 поясов зон санитарной охраны подземных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения. М., 1983, 102 с.
3. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Минздрав России. 2001 г. (зарег. в Минюсте РФ 31.10.2001 г. №30И). М.: Минздрав РФ, 2001.
4. Справочное руководство гидрогеолога. 3-е изд. Т. 1/В.М. Максимов, В.Д. Бабушкин и др. Под ред. В.М. Максимова. Л., Недра, 1979, 512 с.

Фондовая

5. Камышанский Б.А. Зыряновское месторождение подземных вод Отчет с подсчетом запасов по состоянию на 01.10.88, Мотыгино, 1988, 24966ф
6. Львов Б.Д. Гидрогеологическая карта СССР масштаба 1:200000, серия Енисейская, лист О-46-ХVIII. Объяснительная записка ,1975, 19322ф
7. Львов Б.Д. Гидрогеологическая карта СССР масштаба 1:200000, серия Енисейская, лист О-46-ХVIII. 1978, 20607ф
8. Николайчук А.Н. Отчет о результатах работ по оценке обеспеченности населения Красноярского края ресурсами подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения. ГПП "Красноярскгидрогеология", ст. Минино, 2000, 27647ф
9. Фади́на Т.А., Язвин А.Л. "Поиски подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения объектов северной части Ангаро-Енисейского кластера", Красноярск, 2016, 33043ф