

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ВОДРЕСУРС»

ИНН 2311118048, КПП 231101001, ОГРН 1092311003498
350000, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар,
ул. Сормовская, 7, литер Ц, 4 этаж, офис, 311.
р/с 40702810800240000113 в КБ «КУБАНЬ-КРЕДИТ» ООО Дополнительный
офис «Черёмушкинский» к/с 30101810200000000722, БИК 040349722
тел.: 8-938-53-888-48, 8-964-91-00-267,
e-mail: direktor@kvresurs.ru



Исх. № 242
от «23» ноября 2022г

И.о. директора
АО «Агрохлебпродукт»

Гидрогеологическое заключение о
возможности организации водозабора для
хозяйственно-питьевого и технологического
обеспечения предприятия

Бронникова Виталия Ивановича,
действующего на основании
доверенности от 13.12.2021 г. №
15/2022-6

355035, Ставропольский край, г. Ставрополь, ул.
Ленина, д. № 458, оф. 402А

В административном отношении район проведения работ расположен в юго-восточной части Ставропольского края, в Кировском районе ст. Марьинская.

Согласно нормативному расчёту водопотребления, максимальная заявленная потребность в воде 890 м³/сут (37,08 м³/ч). Для обеспечения работы водозабора, предполагается бурение двух скважин основной и резервной с расчетной общей производительностью – 37,08 м³/ч.

Участок для расположения водозабора принадлежит АО «Агрохлебпродукт» и имеет кадастровый номер 26:35:020103:12.

На рисунке 1.1 приводится обзорная карта с указанием расположения проектируемых скважин.

Территория пос. Белозерный в гидрогеологическом отношении приурочена к юго-западной части Терско-Кумского артезианского бассейна, являющегося частью более крупного Восточно-Предкавказского артезианского бассейна.

В данном регионе, как и в целом по Ставропольскому краю, основным источником хозяйственно водоснабжения являются подземные воды четвертичных, верхнеплиоценовых и неогеновых отложений. По эксплуатируемым водоносным комплексам оценены и неоднократно утверждались эксплуатационные запасы подземных вод, которые освоены на территории города только на 26-49 %. Наиболее интенсивно

эксплуатируются подземные воды четвертичных, апшеронских и акчагыльских отложений.

Ниже приводится краткая гидрогеологическая характеристика эксплуатационных комплексов.

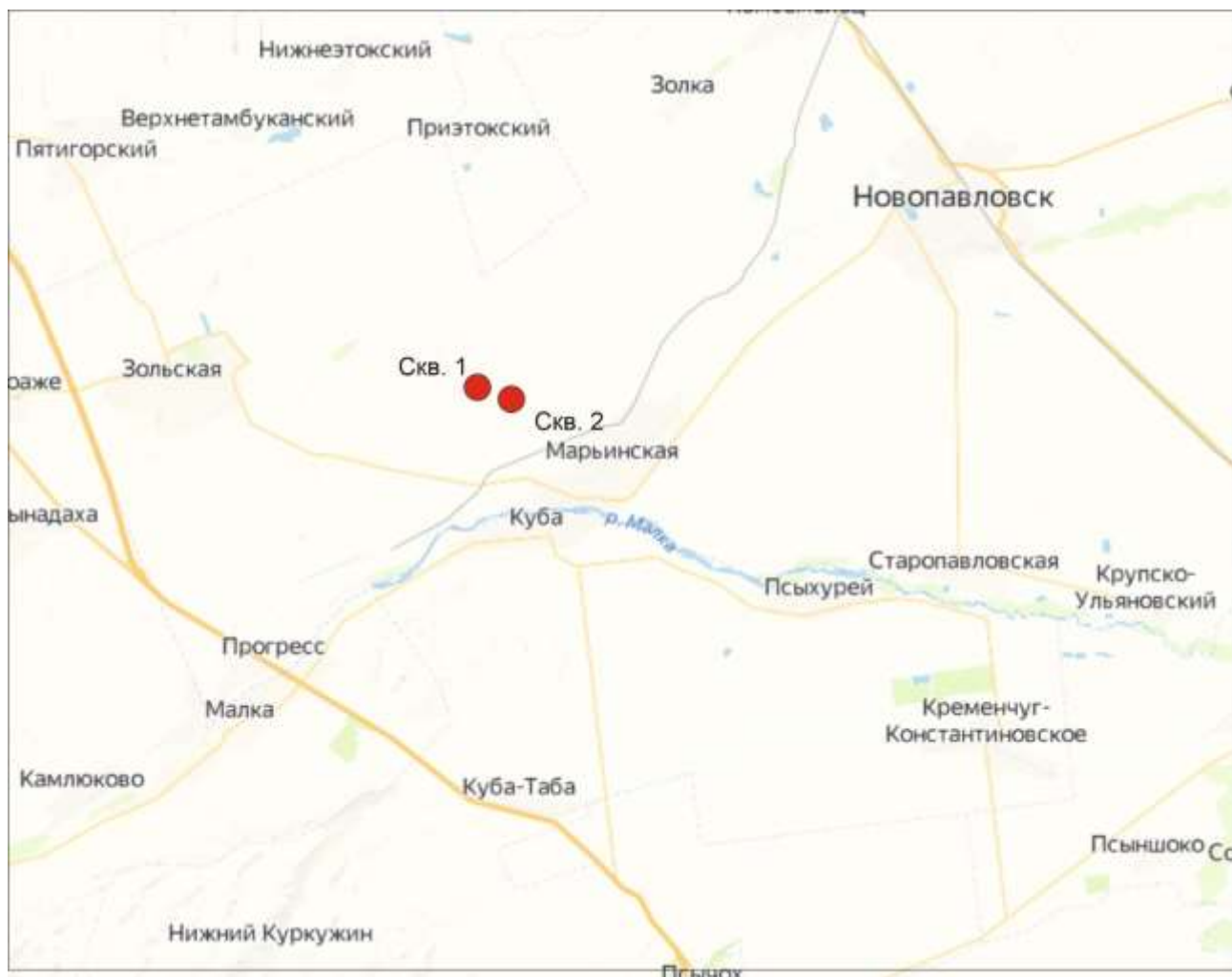


Рис.1.1 – Обзорная карта района работ

Водоносный горизонт в современных аллювиальных отложениях (aQ_{IV})

Имеет ограниченное распространение. Он приурочен к поймам рек Малка, Кура и Золка. Водовмещающие породы комплекса представлены грубообломочным, преимущественно плохо окатанным материалом изверженных и метаморфических пород с песчано-глинистым заполнителем. Фациальный состав отложений достаточно выдержан по площади, только в северной части района (долина р. Куры) обломочные образования содержат прослой и линзы суглинков, мощностью 0,2-0,5 м.

Мощность аллювия, преимущественно, колеблется в пределах от 9,4 до 16,0 м. Породы комплекса подстилаются либо плотными суглинками, которые являются хорошим водоупором, либо залегают непосредственно на песчано-гравийных образованиях нижнечетвертичного возраста. В первом случае создаются условия для

обводнения аллювия, во втором - условия для питания нижележащего комплекса за счет фильтрации поверхностных вод. На таких участках аллювий практически безводен.

Подземные воды безнапорные. Вскрываются они скважинами и колодцами на глубине 0,8-1,2 м. Дренируются родниками в районе с. Псыхурей.

Водоносный комплекс является достаточно водообильным, в зависимости от промытости водовмещающих пород. Дебиты колодцев в районе ст. Марьинской и ст. Старопавловской составляют 0,3-1,0 дм³/с, дебиты родников достигают 1,5 дм³/с, дебиты скважин от 3 до 13 дм³/с, средние удельные добиты не превышают 2-4 дм³/с.

Подземные воды пресные, с минерализацией от 0,3 до 1,0 г/дм³, мягкие, со слабокислой или нормальной реакцией, чистые в санитарном отношении. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциевые, сульфатно-гидрокарбонатные кальциевые.

Воды достаточно широко используется населением для хозяйственно-бытовых нужд и полива.

Водоносный горизонт в современных верхнечетвертичных аллювиальных и пролювиальных отложениях (арQ_{III-IV})

Подземные воды горизонта распространены в северо-западной части района и приурочены к площадям распространения молодых аккумулятивных равнин: в междуречье Куры и Золки. Водовмещающие породы представлены грубообломочными отложениями с песчаным заполнителем.

Аллювий верхнечетвертичного возраста залегает на водоупорных среднечетвертичных суглинках. В случаях, когда они размыты образуются окна и отложения на этих участках безводные. В долине р. Куры современные и верхнечетвертичные отложения имеют небольшую мощность, характеризуются преимущественно глинисто-суглинистым составом пород, вследствие этого имеют спорадическую обводненность

Подземные воды вскрыты достаточно большим количеством колодцев в ст. Марьинской и отдельными скважинами (скв. № 26). Глубина залегания уровней воды по колодцам изменяется от 15 до 40 м, по скважинам наблюдается и более глубокое залегание уровней подземных вод. Воды имеют безнапорный характер, при наличии локальных водоупоров, могут приобретать слабый напор.

Водообильность пород довольно низкая. Дебиты колодцев редко превышают 1,0 дм³/с, преимущественно составляя 0,3-0,8 дм³/с. Воды пресные с минерализацией 0,4-0,6 г/дм³. Воды ограничено используются для хозяйственно-бытовых нужд населения и водопоя скота.

Воды спорадического распространения в средне-верхнечетвертичных континентальных отложениях (сQ_{п-ш})

Подземные воды в этом комплексе распространены в юго-западной, восточной и северо-восточной частях района, среди лессовидных суглинков, слагающих обширные водораздельные пространства междуречья рек Малка, Золка и Кура.

Водовмещающими породами служат прослой супесей, песков, гравийно-галечного материала среди лессовидных суглинков.

Подземные воды комплекса вскрыты скважинами и многочисленными колодцами в ст. Старопавловской и дренируются многочисленными родниками в бортах глубоко врезанных долин рек в районе с. Психурей и г. Новопавловска.

Грунтовые воды имеют спорадическое распространение, что подтверждается рядом скважин, не вскрывших воды в толще лессовидных суглинков. Подземные воды нижней части толщи суглинков имеют очень тесную гидравлическую связь с подстилающим бакинским водоносным комплексом.

Подземные воды вскрыты на глубинах до 41 м, преимущественно, в прибортовых участках долин рек Кура и Малка, и имеют безнапорный характер.

Водообильность отложений низкая, дебиты водопунктов редко достигают 1,0 дм³/с, и, в основном, составляют 0,2-0,5 дм³/с.

Воды пресные с минерализацией до 1,0 г/дм³. По химическому составу воды относятся, преимущественно к сульфатно-гидрокарбонатным кальциевым, реже гидрокарбонатно-сульфатным магниевым.

На востоке района водовмещающими являются глинистые пески, суглинки и песчанистые глины. Обводненность данных отложений здесь очень низкая.

Подземные воды не имеет большого значения для практических целей.

Водоносный комплекс среднечетвертичных отложений (Q_п)

Водоносный комплекс среднечетвертичных хазарских отложений имеет широкое распространение. Водовмещающими являются прослой песков и супесей с редкими включениями гальки. Мощность этих отложений в районе рассматриваемых участков незначительна и колеблется в пределах от 1,0 до 9,0 м. Подземные воды комплекса в этом районе имеют гидравлическую связь с нижележащим водоносным комплексом нижнечетвертичных бакинских отложений и они, как правило вскрываются совместно. Залегают подземные воды на глубинах от 8,0 до 10,0 м.

Подземные воды пресные и слабосоленоватые сульфатно-гидрокарбонатного кальциево-натриевого состава с минерализацией от 0,9 г/дм³ до 2,0 г/дм³. Дебиты скважин

и колодцев изменяются в пределах от 0,01 до 0,5 дм³/с. Подземные воды загрязнены органическими веществами (содержание нитратов – 6,8-11,2 мг/дм³).

Водоносный комплекс нижнечетвертичных отложений (Q₁).

Подземные воды нижнечетвертичного бакинского комплекса имеют повсеместное распространение в районе. На юго-западе, водовмещающие породы комплекса выходят на дневную поверхность.

Водовмещающие породы представлены, преимущественно, гравийно-галечными отложениями, переслаивающимися с песками разной степени зернистости и прослоями плотных глин. Отмечено, что грубообломочные отложения распространены в южной части района. К северу разрез пород сменяется, преимущественно, песками и песчаниками.

Мощность водоносных нижнечетвертичных отложений постепенно увеличивается в северо-восточном направлении, в этом же направлении грубообломочные отложения постепенно замещаются гравийно-галечным материалом с песчаным заполнителем. Общая мощность водоносных отложений по площади довольно постоянная и колеблется в пределах 100 -130 м.

Нижнечетвертичные отложения залегают на размытой поверхности апшерон-акчагыльских осадков, содержащих напорные воды. Идентичные напоры, близкий химический состав подземных вод позволяет утверждать о наличии гидравлической связи.

На юго-западе района, за пределами характеризуемой территории, где описываемые отложения выходят на поверхность (область питания), они являются водопроницаемыми, на остальной части распространения воды напорные. Пьезометрические уровни понижаются в северо-восточном направлении с уклоном 0,005-0,007. Напоры над кровлей водоносного комплекса до 30-40 м наблюдаются в северной и юго-восточной частях района, постепенно уменьшаясь до 0 к западной его части.

Водообильность комплекса по площади довольно высока, но непостоянна и полностью зависит от литологического состава водовмещающих пород.

Наибольшей водообильностью описываемые отложения отмечаются в пределах Кура-Малкинского междуречья, где удельные дебиты скважин достигают 5дм³/с (скв. № 7р, пробуренная при разведке Малкинского месторождения). Средние значения удельных дебитов составляют 1-2 дм³/с.

Воды пресные, гидрокарбонатно-сульфатные или сульфатно-гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией до 0,9 г/дм³ и температурой 11-15 °С.

В питании водоносного комплекса участвуют поверхностные воды и атмосферные осадки. Разгрузка вод происходит в виде родников в районе г. Новопавловска, с.

Псыхурей и за счёт широкого использования подземных вод одиночными скважинами и групповыми водозаборами.

На востоке района водоносный комплекс также характеризуется хорошей водообильностью. Основной фон значений дебитов разведочно-эксплуатационных скважин находится в пределах 13-15 дм³/с. Удельные дебиты изменяются, в основном, от 1,2 до 2,4 дм³/с.

Водоносный комплекс нерасчлененных эоплестоценовых и верхнеплиоценовых отложений апшеронского и акчагыльского ярусов (Nak-Qeap)

Водоносный комплекс повсеместно распространен в междуречьях Кума – Подкумок – Малка. Восточнее выходов на поверхность он погружается под толщу четвертичных лессово-элювиальных и аллювиальных отложений, мощность которых в северо-восточной части территории достигает 20-30 м в речных долинах и 70-100 м и более на водоразделах.

Водовмещающие породы представлены валунно-галечными отложениями с песчаным заполнителем, песками, глинами. Наблюдается фациальная изменчивость как в плане, так и по разрезу. В северном и восточном направлении грубообломочный материал сменяется мелким, нередко сцементированным материалом до песчаников.

Мощность водоносного комплекса достигает 200 м и более, увеличиваясь в восточном и северо-восточном направлениях к Терско-Кумской впадине. С запада на восток от выходов комплекс последовательно залегает на майкопском региональном водоупоре, затем на неогеновых отложениях понтического и мэотического водоносного комплекса. В кровле комплекса залегают водоносные горизонты нижнечетвертичных отложений, за счет перетекания из которых акчагыльско-апшеронский комплекс имеет площадное питание.

На площади раскрытого залегания, где горизонт получает основное питание за счет инфильтрации атмосферных осадков и речных вод (через современный аллювиальный горизонт), подземные воды акчагыльско-апшеронского комплекса безнапорные. С погружением горизонта под нижнечетвертичные отложения подземные воды приобретают небольшие напоры, увеличивающиеся в восточном направлении и достигающие у северо-восточной границы характеризуемой территории 100 м над кровлей комплекса. Поток подземных вод комплекса направлен на северо-восток – в Терско-Кумский артезианский бассейн.

Глубина залегания статического (пьезометрического) уровня подземных вод горизонта изменяется в больших пределах – от 15-24 м в речных долинах до 36,7-45 м на их склонах и 70-80 м на водораздельных пространствах севернее долины р. Кума.

Дебиты скважин, каптирующих обычно лишь часть водоносного комплекса, составляют 0,8-2 дм³/с при понижениях уровня до 43-45 м. К юго-востоку, с приближением к Кабардинской наклонной равнине водообильность горизонта увеличивается. Здесь дебиты скважин достигают 8,25 дм³/с при понижении 12,0 м, а удельные дебиты иногда превышают 1 дм³/с.

В восточной части территории, где комплекс получает питание за счет инфильтрации атмосферных осадков на выходах и перетекания солоноватых вод из четвертичных водоносных горизонтов и комплексов на погружении, преобладают воды хлоридно-сульфатного и сульфатно-хлоридного натриево-кальциевого состава с минерализацией 0,6-3,1 г/дм³. В Кабардинской равнине, где условия питания горизонта за счет инфильтрации атмосферных осадков и речных вод значительно улучшаются, минерализация вод горизонта снижается до 0,4-0,9 г/дм³, а их состав изменяется на гидрокарбонатно-сульфатный и сульфатно-гидрокарбонатный магниевый-кальциевый.

Подземные воды акчагыльско-апшеронского водоносного комплекса используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения сельских населенных пунктов, отдельных скотоводческих и молочно-товарных ферм. В бассейне р. Малка, на описываемой территории в 70-80-х годах прошлого столетия разведано для водоснабжения городов-курортов Кавминвод, городов Георгиевск и Минеральные Воды крупное Малкинское месторождение пресных подземных вод с эксплуатационными запасами 525 тыс. м³/сутки, одним из основных эксплуатационных комплексов которого является акчагыльско-апшеронский.

Водоносный комплекс в неогеновых отложениях понтического и мэотического ярусов (N_{1m}+N_{2pn})

Отложения мэотического и понтического ярусов выходят на поверхность в юго-западной части района и на г. Куба-Таба, на небольших по площади участках. Они представлены мощной толщей известняков и конгломератов с прослоями суглинков, песчаников и мергелей. К северу западу отложения мэотис-понтического ярусов отсутствуют.

Водоносность отложений изучена крайне слабо, так как родников и колодцев, вскрывающих подземные воды этого водоносного комплекса не обнаружено, а планомерное гидрогеологическое изучение скважинами не проводилось, в связи с большой глубиной его залегания и наличием вышележащих более перспективных водоносных комплексов. Подземные воды комплекса напорные, пресные с минерализацией до 1 г/дм³, сульфатно-гидрокарбонатного кальциево-магниевого состава. Дебиты скважин, в основном, низкие и достигают 3,2 дм³/с при понижении 8,2 м.

Питание водоносного комплекса в районе предгорий происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков в местах выхода отложений на поверхность. Не исключена связь подземных вод комплекса с залегающими выше и ниже по разрезу водоносными комплексами.

Воды используются для водоснабжения в районе предгорий, где вскрываются на небольших глубинах.

Из всех выше охарактеризованных водоносных комплексов наиболее эксплуатируемыми в юго-восточной части Ставропольского края, как и по всей населенной части, являются три верхних водоносных комплекса: четвертичный, апшеронский и акчагыльский. Это связано с высокой водообильностью их отложений, неглубоким залеганием подземных вод и хорошим качеством добываемой воды.

Ориентировочный геолого-литологический разрез площадки, где планируется расположить две проектные скважины №№ 1, 2 (основная и резервная) на участке АО «Агрохлебпродукт» приводится ниже в таблице 2, он составлен по геологическим данным ближайшим к проектным ранее пробуренным водозаборным скважинам (см. таблицу 1).

В районе проектируемого водозабора эксплуатируется один водозабор: ООО «Марьинский источник».

Таблица 1 - Геолого-технические данные по водозаборной скважине в районе проектируемых скважин.

№ № п/ п	Паспортный номер скважины Год бурения	Глубина м Геол. возраст экспл. гор-та	Инт. залегания каптир. водоносн. горизон- тов м	Конструк- ция скважины Диаметр, мм. Глубина, м	Диаметр фильтра (мм) и интервал ы его установк и, м	Паспортные данные			Сухой остаток, г/дм ³
						Дебит Q, м ³ /час	Пони- ж уровн я, S, м	Пьезо- мет. урове- нь Н _п , м	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ООО «Марьинский Источник»									
1	1 2009	200 Q _{вар}	60-125	530 +0,1-20,0 426 +0,18- 85,0	245 +0,65-145 ф.ч. 86,8-97,6 109,7- 124,7	14,4	3,5	22,0	406

Таблица 2 - Ожидаемый геолого-литологический разрез по проектным скважинам

№№ п/п	Геологический возраст пройденных пород	Глубина подошвы слоя, м	Мощность слоя, м	Литологический состав пород и характеристика водоносности
-----------	---	-------------------------------	---------------------	--

1.	Q _п	10	10	Суглинки с прослоями песков
2.	aQ ₁	60	50	Валунно-гравийно-галечные отложения изверженных и метаморфических пород с песчано-глинистым заполнителем. В подошвенной части преобладает глинистый заполнитель. Отложения безводные.
3.	Q _е ap	125	65	Гравийно-галечниковые отложения изверженных и метаморфических пород с песчано-глинистым заполнителем. Вскрыты подземные воды. Уровень подземных вод установился на глубине 22 м.
4.	N ₂ ³ a	200	75	Глины плотные аргеллитоподобные с прослоями песчаников подчиненной мощности. Отложения обводнены.

*Примечание: прилагаемый геолого-литологический разрез является проектным и уточняется по данным бурения и геофизических исследований стволов скважин.

В таблице 3 приводится качественная характеристика подземных вод из водозаборной скважины при сдаче ее в эксплуатацию, которая расположена близко к участку работ (проектным скважинам). Из данных, представленных в таблицы 3, видно, что химический и качественный состав подземных вод соответствует нормативным требованиям СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемиологических (профилактических) мероприятий»; СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека фактора среды обитания».

Таблица 3. Физико-химические показатели по подземным водам в водозаборных скважинах в районе участка работ

№№ п/п	Наименования показателей	Ед. измере ний	Нормативы качества по СанПин 2.1.4.1116-02 и ЕСЭГТТ не более		Результаты испытания
			Первая категория	Высшая категория	
1	2	3	4	5	6
I. Критерии эстетических свойств а) органолептические показатели					
1	Запах при 20 С при нагревании до 60°С	баллы	0 1	0 0	0 0
2	Привкус	баллы	0	0	0
3	Цветность	градус	5	5	3±1
4	Мутность	ЕМФ	1,0	0,5	0.11 ±0.05
5	Водородный показатель		6,5-8,5	6,5-8,5	7,92±0,02

б) показатели солевого состава					
6	Хлориды (Cl)	мг/л	250	150	5.3±0.5
7	Сульфаты (SO ₄)	мг/л	250	150	119.2±10.0
8	Фосфаты (PO ₄)	мг/л	3,4	3,5	0.007±0.002
II. Критерии безвредности химического состава а) показатели солевого состава					
9	Силикаты (поSi)	мг/л	10	10	9.06±0.90
10	Нитраты (NO ₃)	мг/л	20	5	2.5±0.3
б) токсичные металлы					
11	Алюминий (Al ³⁺)	мг/л	0.2	0,1	0.08±0.02
12	Барий(Ba ²⁺)	мг/л	0,7	0,1	<0.10
13	Бериллий (Be ²⁺)	мг/л	0,0002	0,0002	<0.0001
14	Железо (Fe, суммарно)	мг/л	0,3	0,3	0.20±0.05
15	Кадмий (Cd, суммарно)	мг/л	0,001	0,001	<0.001
16	Кобальт (Co, суммарно)	мг/л	0,1	0.1	<0,01
17	Литий (Li)	мг/л	0,03	0,03	<0.01
18	Марганец (Mn, суммарно)	мг/л	0,05	0.05	<0.01
19	Медь (Cu, суммарно)	мг/л	1,0	1.0	<0.01
20	Молибден (Mo,суммарно)	мг/л	0,07	0.07	<0.01
21	Натрий	мг/л	200	20	7.6±0.7
22	Никель (Ni,суммарно)	мг/л	0.02	0,02	<0.01
23	Ртуть (Hg,суммарно)	мг/л	0,0005	0,0005	<0.0005
24	Селен (Se,суммарно)	мг/л	0.01	0,01	0.005±0.002
25	Серебро (Ag ⁺)	мг/л	0.025	0.025	0.002±0.002
26	Свинец (Pb,суммарно)	мг/л	0.01	0.005	<0.005
27	Стронций (Sr ²⁺)	мг/л	7	7	0.80±0.10
28	Сурьма	мг/л	0.005	0.005	<0.005
29	Хром (Cr ⁶⁺)	мг/л	0.05	0.03	<0.05
30	Цинк(Zn ²⁺)	мг/л	5	3	<0.01
в) токсичныс неметаллические элементы					
31	Бор (В, суммарно)	мг/л	0.5	0.3	0.17±0.02
32	Мышьяк (As,суммарно)	мг/л	0.01	0.006	0.003±0.001
д) показатели органического загрязнения					
34	Окисляемость перманганатная	мгO ₂ / л	3	2	0,80±0,08
35	Аммиак и аммоний-ион	мг/л	0.1	0.05	<0.02
36	Нитриты (по NO ₂)	мг/л	0.5	0.005	<0.005
37	Поверхностно-активные вещества (ПАВ) анионноактивные	мг/л	0.05	0.05	<0.02
38	Нефтепродукты	мг/л	0.05	0.01	<0.01
39	Фенолы летучие (суммарно)	мг/л	0.5	0.5	<0.02
40	Линдан (гамма-изомер ГХЦГ)	мкг/л	0.5	0.2	<0.05
41	2,4-Д	мкг/л	1	1	<0.2
42	ДДТ (сумма-изомеров)	мкг/л	0.5	0.5	<0.05
III. Показатели радиационной безопасности					
43	Удельная суммарная альфа-активность	Б к/кг	0.2	0.2	0.16±0.02

44	Удельная суммарная бета-активность	Бк/кг	1	1	0.10±0.02
Физиологическая полноценность макро- и микроэлементного состава					
45	Общая минерализация, (сухой остаток)	мг/л	1000	200-500	406 350±10
46	Жесткость общая	мг-экв/л	7	1.5-7	5,23±0,50
47	Щелочность	мг-экв./л	6.5	0.5-6.5	2.80±0.20
48	Кальций (Ca)	мг/л	130	25-80	75.7±7.5
49	Магний (Mg)	мг/л	65	5-50	17.6±2.0
50	Калий (K)	мг/л	20	2-20	1.8±0.2
51	Бикарбонаты (НСО)	мг/л	400	30-400	170.8±10.0
52	Фторид-ион (F)	мг/л	1.5	0.6-1.2	0.31 ±0.05
53	Иодид-ион (J)	мкг/л	125	40-60	20±2

По заключению ФГУ «Пятигорский ГНИИК РОСЗДРАВА» согласно ГОСТ 13273-88, ТУ 10.04.06.132-88 и «Основным критериям оценки химического состава минеральных вод» (В.В. Иванов, М., 1982) вода скважины № 1 (ст. Марьинская, Кировский район, Ставропольский край) относится к водам минеральным природным столовым и является по минерализации и основному ионному составу слабоминерализованной, сульфатно-гидрокарбонатной натриево-кальциевой без специфических компонентов и свойств. Воды подобного состава и свойств широко используются в питьевых целях, в том числе и для промышленного налива в бутылки в качестве природных столовых вод (с донасыщением диоксидом углерода и без).

Анализ таблицы № 1 показывает, что для централизованного хозяйственного водоснабжения предприятия наиболее эффективными и целесообразными являются три верхних комплекса. Они предпочтительны по неглубокому залеганию водоносных горизонтов (до глубины 400 м), их достаточной водообильности (25-35 м³/час) и хорошему качеству подземных вод. Таким образом, проектные скважины, эксплуатируя водоносные горизонты апшеронских отложений вполне удовлетворит потребность в воде для хозяйственно-питьевых целей АО «Агрохлебпродукт», в количестве 890 м³/сутки.

Учитывая гидрогеологические условия района работ, геолого-технические данные по скважинам, ранее пробуренным на описываемой территории (таблица 1); гидрохимический состав воды из них (таблица 3), ориентировочный геолого-литологический разрез (таблица 2) для получения необходимого количества (37,08 м³/час или 890 м³/сутки) воды питьевого качества рекомендуется строительство двух водозаборных скважин (резервной и рабочей) аналогичной конструкции на водоносный комплекс нерасчлененных плиоценовых отложений.

Глубина проектных скважин (рабочей и резервной), может быть по 110 м. Проектные выработки предлагается расположить на расстоянии порядка 10 м друг от

друга, которые будут находиться в одной зоне санитарной охраны. Согласно СНиП 2.04.02-84* «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения», таблица 10 необходимо предусмотреть на водозаборе одну резервную водозаборную скважину при категории I. Резервная скважина будет включаться в работу при выходе из строя рабочей, и это позволит обеспечить бесперебойной подачей воды питьевого качества АО «Агрохлебпродукт», таким образом, одна скважина будет находиться в постоянной эксплуатации. Если же эксплуатировать две скважины одновременно, то расстояние между ними должно быть не менее 200 м, для исключения взаимовлияния.

Бурение водозаборных скважин предполагается в пределах участка недропользователя, отведённого под строительные работы. Расположение – в наземных кирпичных/металлических павильонах, рядом планируется оборудование насосной станции 1-го подъема. Рекомендуемые расстояния между проектируемыми скважинами 10 м. Таким образом, общая длина линейного водозаборного ряда (1 эксплуатационная и 1 резервная) составит 10 м (п.8.12 СП 31.13330.2012 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»).

Учитывая качество верхних горизонтов и малую эффективную мощность водовмещающих пород, глубину скважин решено увеличить до 150,0 м с целью расположения рабочей части фильтра в наиболее обводненных интервалах разреза целевого комплекса верхнеплиоценового (апшеронского) отложений ($Q_{\text{Бер}}$). Бурение предполагается провести роторным способом, станком УРБ-3АМ.

1. В процессе проходки уточняется интервал водовмещающих пород и уточняется длина и интервал установки фильтра. По полученным результатам вносится корректировка в конструкцию каждой скважины без изменения эксплуатационного диаметра и стоимости работ. Внесённые изменения не должны ухудшать производительность скважины (СНиП 3.05.04-85 п.5.4).

2. Для предотвращения попадания поверхностных вод через затрубное пространство эксплуатационной колонны, предусматривается установка кондуктора 530 мм на глубину 20,0 м.

3. Кондуктор диаметром 530 мм устанавливается на глубину 20,0 м. Выполняется затрубная цементация.

4. Техническая колонна диаметром 426 мм устанавливается до глубины 90,0м. Проходка ведется роторным способом.

5. Водоприемную часть фильтровой колонны предполагается выполнить сетчатой – на каркасе из перфорированных труб с отверстиями $d=25\text{мм}$, общей скважностью около 30%. Поверх каркаса наматывается нержавеющая проволока AISI 321 $d=3\text{мм}$, с шагом 15

мм. Поверх проволоки устанавливается сетка галунного плетения № 72. Общая длина рабочей части фильтра составит 25,0 м.

Ориентировочные интервалы эффективной толщи водовмещающих отложений: 55,0-130,0 м.

В проектной выработке необходимо провести сплошную затрубную цементацию в интервале 0-20 м, что позволит перекрыть вышележащие и водоносные комплексы, не эксплуатируемые в этих скважинах и исключить проникновение загрязнения подземных вод по затрубному пространству из вышележащих недостаточно защищенных вод вышележащих горизонтов и поверхности земли.

Общая мощность водоносных песков составит 50 метров, что должно обеспечить производительность скважины 37,08 м³/час. Конкретные интервалы установки фильтров будут определены по данным каротажа ствола скважины после окончания бурения. По результатам геофизических исследований уточняется фактическая глубина проектной скважины.

В качестве эксплуатационного оборудования рекомендуется насос типа ЭЦВ 6-40-120. Скважины необходимо оборудовать водомерными приборами для учета отбираемой воды.

Ожидаемый дебит скважины 37,08 м³/час, пьезометрический уровень воды - на глубине 20 м; понижение уровня воды – порядка 5 м.

Для уточнения проектных конструкций новых скважин следует определить расчетную максимально допустимую глубину до динамического уровня воды в скважинах к концу амортизационного срока ее эксплуатации, равного 27 лет (10⁴сут). Глубину залегания динамического уровня на конец расчетного срока эксплуатации скважины №1 определяем по формуле:

$$H_{дин.} = H_{п.у.} + S_{скв.} + S_{\phi} + S_{рег.} \quad (1), \text{ где}$$

$H_{п.у.}$ - пьезометрический уровень воды при сдаче скважины в эксплуатацию, м;

$S_{скв.}$ - прогнозное снижение уровня воды в скважине при ее работе с дебитом $Q=890 \text{ м}^3/\text{сут}$ к концу амортизационного срока эксплуатации

$(t = 10000 \text{ суток}), \text{ м};$

S_{ϕ} - ожидаемое понижение уровня воды в скважине при сдаче ее в эксплуатацию, м;

$S_{рег}$ - прогнозное понижение уровня воды, обусловленное современным отбором подземных вод, при современном отборе

Прогнозное снижение уровня воды в проектной скважине, работающей в условиях неограниченного пласта, каковыми являются эксплуатируемые водоносные горизонты, определяется по формуле Джейкоба-Тейса:

$$S_{скв.} = \frac{0,183 \times Q}{km} \lg \frac{2,25 \times at}{r^2} \quad (2)$$

Подставляя численные значения в формулу (2), где

$r_{скв.}$ - радиус скважины - 0,12 м;

$Q_{скв.}$ - расчетный дебит скважины – 37,08 м³/час = 890 м³/сут;

m - эффективная мощность каптируемых водоносных горизонтов в проектной скважине в скважине $m=65$ м;

$$S_{скв.} = \frac{0,183 \times 890}{3 \times 65} \lg \frac{2,25 \times 1 \times 10^6 \times 10^4}{0,12^2} = 23,5 \text{ м}$$

$S_{рег.}$ - региональное снижение уровня подземных вод в эоплестоценовых отложениях апшеронского яруса, обусловленное эксплуатацией его водозаборными скважинами рассчитывается по формуле (2), где

r - расстояние от влияющих водозаборных скважин до проектной скважины (в которой определяется величина влияния);

Q - водоотбор по соседней скважине ООО «Марьинский источник» - 630,7 м³/сут;

km - величина водопроводимости эоплестоценовых отложений апшеронского яруса, $km = 240$ м²/сут;

a - коэффициент пьезопроводности, $a = 1 \times 10^6$ м²/сут;

$$S_{рег.} = \frac{0,183 \times 630,7}{240} \lg \frac{2,25 \times 1 \times 10^6 \times 10^4}{0,07^2} = 14,6 \text{ м}$$

Подставляя все значения в формулу (1) получаем в итоге этих расчетов величину глубины до динамического уровня подземных вод в проектной скважине №1 к концу амортизационного срока ее эксплуатации:

$$H_{дин.} = 20 + 23,5 + 5 + 14,6 = 63,1 \text{ м, что выше глубины выхода фильтровой колонны.}$$

Таким образом, существующая конструкция проектных водозаборных скважин учитывает влияние на нее влияние действующего водозабора и одиночных скважин района на далекую перспективу при ее производительности $Q=890$ м³/сут.

Как видно из ожидаемого геолого-литологического разреза (таблица 2), предлагаемые к каптированию фильтрами эоплестоценовых отложений апшеронского яруса залегают на значительной глубине, что даёт им природную защищенность от различного рода загрязнений сверху, поэтому предлагается использовать их для хозяйственно-питьевого водоснабжения АО «Агрохлебпродукт».

Согласно СанПиН 2.1.4. 1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения», граница ЗСО первого пояса для глубокозалегающих, защищенных напорных водоносных горизонтов должна быть радиусом не менее 30 м (п. 2.2.1.1.). Радиусы ЗСО второго и третьего поясов определяются гидродинамическими расчетами.

Предварительно, ориентировочные размеры зон санитарной охраны второго и третьего поясов проектируемого водозабора (проектной скважины) можно определить по формуле «круга», приведенной в «Рекомендациях по гидрогеологическим расчетам для определения границ зон санитарной охраны подземных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения. Москва, ВНИИВОДГЕО, 1983г.»:

$$R_m = r_m = d_m = \sqrt{\frac{Q \times T_m}{\pi \times \mu \times m}} \quad (3); \quad R_x = r_x = d_x = \sqrt{\frac{Q \times T_x}{\pi \times \mu \times m}} \quad (4), \text{ где}$$

R_m – радиус ЗСО второго пояса (от микробного загрязнения), м;

T_m – расчетное время продвижения микробного загрязнения, за которое погибают микробы в естественной среде (по таблице 1 СанПиН 2.1.4. 1110-02 для III климатического пояса $T_m = 100$ суток);

R_x – радиус ЗСО третьего пояса от химического загрязнения, м;

T_x – время продвижения химического загрязнения, за которое не достигает водозабора, принимаем равным эксплуатационному сроку работы водозабора ($T_x = 10000 = 10^4$ суток);

Q – проектный дебит скважины ($890 \text{ м}^3/\text{сут}$);

m – спрессованная мощность песков каптируемых фильтрами водоносных горизонтов ($m = 65$ м);

μ – коэффициент водоотдачи песчано-глинистых отложений ($\mu = 0,05$).

Радиус ЗСО II-го пояса проектной скважины определяем по формуле (3):

$$R_{II} = R_m = \sqrt{\frac{890 \times 100}{3,14 \times 65 \times 0,05}} = 94 \text{ м}$$

Радиус ЗСО III-го пояса проектной скважины определяем по формуле (4):

$$R_{III} = R_x = \sqrt{\frac{890 \times 10000}{3,14 \times 0,05 \times 65}} = 934 \text{ м}$$

Уточнение величин этих размеров будет сделано гидродинамическими расчетами по фактическим гидрогеологическим параметрам пробуренной выработки в специальном проекте по организации зон санитарной охраны после окончания ее строительства.

Проектируемые скважины будут располагаться в благоприятных санитарно-гидрогеологических условиях, исключающих возможность загрязнения почвы и грунтовых вод с поверхности земли. Эксплуатируемые водоносные горизонты залегают

на значительной глубине. Согласно п. 2.2.1.2. этого СанПиНа, к защищенным подземным водам относятся напорные межпластовые воды, имеющие в пределах всех поясов ЗСО сплошную водоупорную кровлю, исключаящую возможность местного питания из вышележащих недостаточно защищенных водоносных горизонтов.

В соответствии с «Методическими рекомендациями по оценке защищенности подземных вод от загрязнения» (В.М. Гольдберг, ВСЕГИНГЕО, 1988 г.) защищенность подземных вод обеспечивается глинистой водоупорной толщей мощностью не менее 10 м, залегающей в кровле водоносного комплекса в пределах всей ЗСО третьего пояса.

Область питания эоплестоценовых отложений апшеронского яруса находится на расстоянии несколько десятков километров. Поэтому эти водоносные горизонты, рекомендованные к эксплуатации проектными скважинами, можно считать защищенными.

Эксплуатационные на воду скважины должны содержаться в хорошем санитарно-техническом состоянии. Скважины должны быть оборудованы водомерными приборами для учета отбираемой воды.

В случае выхода эксплуатационных скважин из строя необходимо, если не удастся их отремонтировать, предусмотреть ликвидацию этих выработок.

Владельцу сооружаемого водозабора необходимо оформить лицензию на водопользование в Министерстве природных ресурсов и окружающей среды Ставропольского края (г. Ставрополь, ул. Голенева 18).

Генеральный директор
ООО «ВОДРЕСУРС»



A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Д.А. Лутков".

Д.А. Лутков