

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(НИУ «БелГУ»)**

ИНСТИТУТ НАУК О ЗЕМЛЕ

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ГЕОЛОГИИ И ГОРНОГО ДЕЛА

**ОЦЕНКА ЗАПАСОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ГИДРАВЛИЧЕСКИМ
МЕТОДОМ НА ВОДОЗАБОРЕ ООО «ИЗОВОЛ АГРО» В П.
РАЗУМНОЕ БЕЛГОРОДСКОГО РАЙОНА БЕЛГОРОДСКОЙ
ОБЛАСТИ**

Выпускная квалификационная работа
студента 5 курса очной формы обучения группы 81001205
специальности «Прикладная геология»
Носова Петра Антоновича

Научный руководитель:
к.т.н., доцент, В.Н. Квачев

Рецензент: В.В. Злобин

БЕЛГОРОД 2019

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	3
1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ	4
1.1. Физико-географические условия района	4
1.1.1 Климат.....	5
1.1.2 Рельеф.....	6
1.1.3 Гидрография.....	6
1.1.4 Почвы.....	8
1.2. Геологическое строение	9
1.3. Геоморфология	14
1.4. Гидрогеологические условия	14
1.5. Экологическое состояние территории	32
2. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	34
2.1 Краткое описание проектируемого объекта.....	34
2.2 Геолого-гидрогеологические условия района проектирования.....	34
2.3 Анализ результатов ранее выполненных работ.....	19
2.3.1 Рекогносцировочные работы.....	40
2.3.2 Обследование водозаборов.....	43
2.3.3 Обследование техногенных объектов.....	46
2.3.4 Опытно-фильтрационные работы.....	46
2.3.5 Наблюдение за режимом подземных вод.....	49
2.3.6 Качество подземных вод.....	52
2.4. Задачи проектируемых работ	53
3. ОЦЕНКА ЗАПАСОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД.....	55
3.1 Исходные данные для оценки запасов.....	55
3.2 Обоснование расчетных параметров.....	55
3.3 Обоснование схемы водозабора	58
3.4. Подсчет запасов гидравлическим методом.....	58
3.5 Подсчет запасов гидродинамическим методом.....	59
3.6 Сравнительные расчеты гидродинамического и гидравлического методов по данным откачки.....	63
3.7. Прогноз запасов.....	64
4. ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ. РАСЧЕТЫ ЗАТРАТ ТРУДА	65
5. ОХРАНА ТРУДА. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	76
5.1. Охрана труда	76
5.2 Промышленная безопасность	77
5.3 Охрана окружающей среды	80
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	84
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	86

ВВЕДЕНИЕ

Цель исследований — подсчет и утверждение запасов подземных вод для технологического водоснабжения по существующим категориям в количестве 1150 м³/сут, удовлетворяющей заявленную потребность.

Объектом исследования является турон-маастрихский водоносный горизонт, его фильтрационно-емкостные свойства и гидродинамические свойства, обеспечивающие стабильный водозабор в требуемых объемах, а также состав и свойства природных вод.

Решаемые задачи:

1. Изучение гидрогеологических условий и результатов работ по оценке запасов подземных вод выполненным предприятием «ИнжГидроСтрой»

2. Определение исходных параметров и эмпирической зависимости для оценки запасов подземных вод гидравлическим способом.

3. Выполнение сравнения данных по расчету: гидравлическому, гидродинамическому и материалов откачки.

4. Прогнозный расчет понижения уровня гидравлическим методом в соответствии с заявленной потребностью.

5. Расчет экономической части и организации выполнения работ.

6. Изучение охраны труда.

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Физико-географические условия исследуемого района

В административном отношении район работ расположен в пределах Белгородской области и захватывает восточную часть территории Белгородского района (Рисунок 1.1.). Участок работ расположен юго-восточнее города Белгорода, в районе городского поселения «поселок Разумное», в долине р. Северский Донец. Самым крупным промышленным центром является г. Белгород. Здесь насчитывается более 60 промышленных предприятий. Белгородский район преимущественно сельскохозяйственный. Наиболее развито в нем растениеводство и животноводство. Дорожная сеть района развита хорошо. Через территорию проходят шоссейные дороги Москва-Симферополь, Воронеж-Сумы, железные дороги Москва-Крым (Кавказ), Белгород-Сумы. Имеется густая сеть дорог с твердым покрытием местного значения.

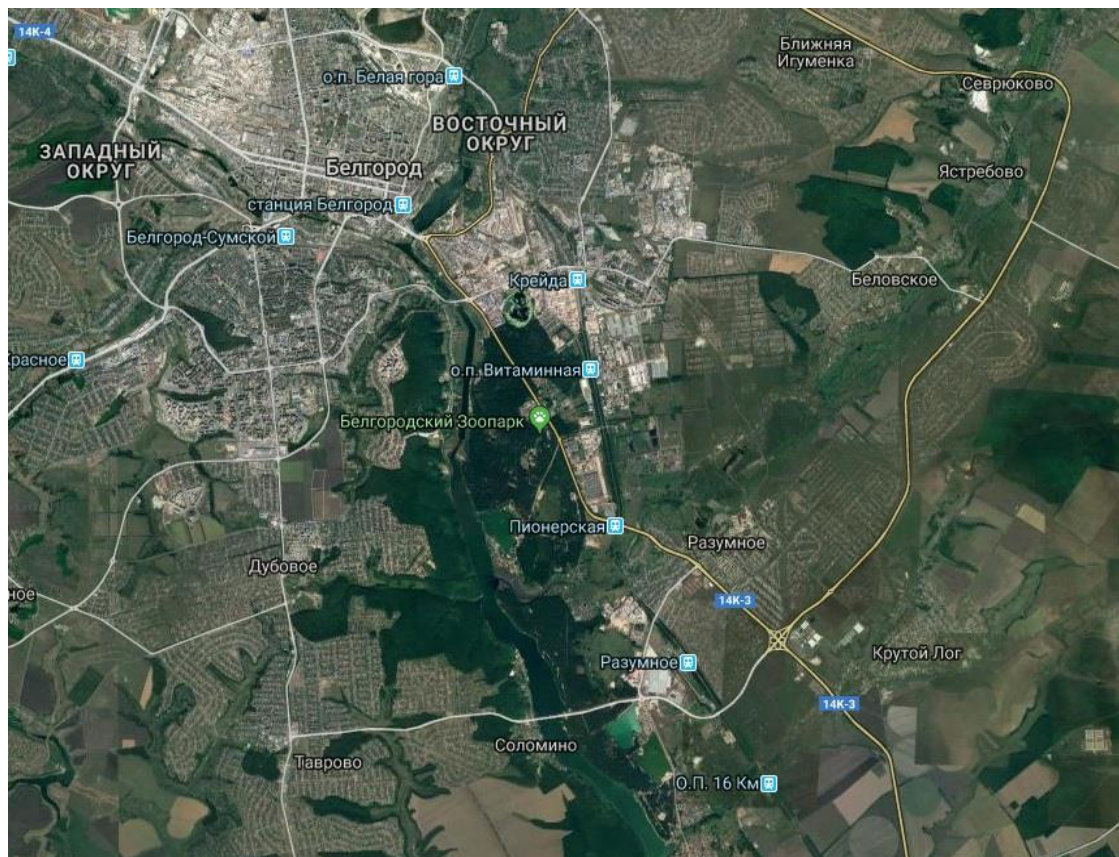


Рисунок 1.1 - Обзорная карта района работ

Хозяйственно-питьевое водоснабжение г. Белгорода и других населенных пунктов базируется, в основном, на подземных водах турон-маастрихтского и в меньшей степени альб-сеноманского водоносных горизонтов. В последние 5-10 лет начали использовать также воды бат-келловейского водоносного горизонта.

1.1.1 Климат

Территория района работ характеризуется умеренно-континентальным климатом с холодным зимним периодом и теплым летним, который формируется под воздействием воздушных масс, приходящих с Атлантики, Арктического бассейна или сформировавшихся обширными континентальными территориями Евразии. Среднегодовая температура воздуха по данным метеорологической станции Белгород равна $+6,5^{\circ}\text{C}$. Самый холодный месяц январь, среднемесячная температура его минус $8,1^{\circ}\text{C}$. Начиная с января наблюдается сначала незначительное, а в апреле-мае более существенное повышение температуры воздуха. Самый интенсивный рост температуры происходит от марта к апрелю – $9-10^{\circ}\text{C}$ за месяц. Самый теплый месяц в году – июль. Средняя многолетняя температура его равна $+19,9^{\circ}\text{C}$. Абсолютный максимум $+43^{\circ}\text{C}$. Переход средней суточной температуры воздуха через -5° ; 0° и $+5^{\circ}$ отмечается весной 6/III, 23/III, 8/IV; осенью соответственно 13/XII, 14/XI, 25/X.

По количеству выпадающих осадков район относится к умеренно-увлажненной зоне. Атмосферные осадки играют основную роль в гидрологическом и гидрогеологическом режиме изучаемого района, они определяют режим как поверхностного, так и подземного стока рассматриваемой территории. Абсолютная влажность воздуха изменяется от 3,3 в январе до 15,3 миллибар в июле, при среднегодовом значении 8,4 мб. Относительная влажность колеблется от 37% до 92%, достигая минимальных значений в мае, максимальных в декабре - при среднегодовой 67%. Среднемноголетняя сумма годовых осадков составляет 554 мм. Число дней с осадками в году 135-180. Наибольшее их количество выпадает в летний период (184 мм), наименьшее - зимой (89 мм). По дождемерному посту, установленному в долине р.Северский Донец у с.Дальние

Пески и агрометеостанции г.Белгорода, в таблице 1.1 приводятся расчетные значения годовых сумм осадков, в мм слоя, по годам различной водности.

Таблица 1.1 - Годовые суммы осадков по годам различной водности

Наименование станции	Характеристика	Годовые суммы осадков в мм, обеспеченностью процентов												
		1	3	5	10	25	50	75	80	85	90	95	97	99
Белгород	Годовая сумма осадков	831	798	784	722	649	557	487	471	405	399	365	355	281

Величина испарения за год составляет 485 мм. В летний период испаряется основное количество воды и составляет 320 мм. Распределение снежного покрова весьма неравномерно. В результате переноса ветрами наибольшее количество его накапливается в овражно-балочной сети. Толщина снегового покрова на полях, в пределах водораздельных пространств, составляет 12-16 см, а в понижениях рельефа и лесах достигает 50-150 см. Глубина сезонного промерзания почвы изменяется от 50 до 80 см. Полное оттаивание почвы происходит в середине апреля. Для данного района характерно преобладание западного ветра. Весной, в марте и апреле чаще бывает юго-восточный ветер, летом и осенью - северо-западный, зимой - юго-западный. Среднегодовые скорости ветра за многолетний период наблюдений изменяются в интервале 3,4-4,2 м/с. [11]

1.1.2 Рельеф

Территория располагается на южном склоне Средне – Русской возвышенности, представляющий собой пологоволнистую равнину, расчлененную речной и овражно-балочной сетью. В геоморфологическом отношении район приурочен к эрозионно-денудационному и к эрозионно-аккумулятивному типам рельефа. Гипсометрический уровень имеет постепенное понижение на юго-запад. Водораздельные участки ровные, слегка волнистые, с абсолютными отметками до 225м. Наиболее низкие отметки до 107 м зафиксированы в долине реки Северский Донец [8].

1.1.3 Гидрография

Гидрографическая сеть района работ представлена рекой Северский Донец с притоками Везелка, Топлинка, Разумная, Лопань и многочисленными ручьями и водоемами. Северский Донец - правый приток Дона. Свое начало он берет за пределами района работ. Протекает западнее участка работ с севера на юг и принимает ряд притоков: Липовый Донец, Везелку, Разумную. Долина Северского Донца асимметрична: правый склон крутой, левый пологий, террасированный. Ширина долины изменяется от 2 до 7 км. Пойма реки заболочена, большая часть ее затоплена Белгородским водохранилищем. Ширина поймы достигает 0,8-1,0 км, ширина русла реки составляет 10-20 м. Русла рек Северский Донец и Везелка врезаны лишь в современный аллювиальный водоносный горизонт. В долины этих рек дренируются подземные воды меловых и палеогеновых отложений. В меженные периоды реки питаются исключительно подземными водами. Температура воды в реках изменяется от 0,1-0,2°С в зимний период, до 18-19°С в летний период. Уровенный режим рек находится в прямой зависимости от климатических факторов, главными из них являются атмосферные осадки и температура воздуха. В годовом ходе уровней отмечаются два максимума: в период весеннего половодья, связанного с таянием твердых осадков и в период дождевых паводков. Среднемноголетние значения отметок уровней в период половодья превышают значения отметок паводковых уровней. А также выделяются два минимума - в конце лета - начале осени и зимой. Весенний подъем уровня, как правило, начинается за неделю до вскрытия рек. Пойма рек Сев.Донец и Везелка в период весеннего половодья затапливается даже при малых уровнях воды весеннего половодья, но бывают годы без затопления поймы. По стоку реки Северский Донец и Везелка относятся к маловодным. Средний многолетний расход Сев. Донца в районе гидропоста в с.Дальние Пески составляет 5,2 м³/с. Максимальный расход приходится на апрель. По средним многолетним значениям он составляет 18,24 м³/с. Минимальный расход приходится на август - 2,9 м³/с.

Таблица 1.2 - Средние годовые расходы с различной степенью обеспеченности рек Северский Донец и Везелка

Река	Площадь водосбора, км ²	Пункт наблюдений	Средние годовые расходы воды, в м ³ /с обеспеченностью, процентов							
			1	5	10	25	50	75	90	95
Сев. Донец	1700	с. Дальние Пески	11,0	9,40	8,55	7,18	5,70	4,26	2,97	2,20
Везелка	394	г.Белгород	2,68	2,22	1,98	1,62	1,26	0,94	0,68	0,54

По своей общей длине (1053 км) Северский Донец относится к категории больших рек. Притоки его относятся к категории малых рек. Река Топлинка – правый приток Северского Донца по своей длине порядка 10 км, относится к категории самых малых рек. Река имеет субширотное направление течения. Уклон реки от истоков до устья составляет 4 м на км. Русло реки узкое, глубина не превышает 1 м. Склоны долины крутые, особенно левый. Глубина вреза долины составляет 70-80 м, а у устья она достигает 100 м.

Искусственные водоемы на территории района получили, широкое распространение. Наиболее часто встречаются пруды, которые располагаются преимущественно в верховьях балок и оврагов. Площадь их составляет 1-2 га. Самым большим водоемом искусственного происхождения является Белгородское водохранилище, построенное в 1985г. Согласно действующим классификациям оно относится: по размерам – к средним, по форме и конфигурации – к линейно-вытянутым, по генезису – к группе речных и типу долинных.. Плотина находится у села Волково. Максимальная глубина – около плотины (15,0м.), средняя глубина – 6,0м., водосборная площадь у плотины составляет 2520 км², нормальный подпорный уровень водохранилища 114,5м.

Воды рек и водоемов по химическому составу гидрокарбонатные кальциевые, с резко выраженным преобладанием гидрокарбонат-иона и иона кальция. Величина общей минерализации составляет 0,3-0,7 г/дм³. Минерализация уменьшается в весенний период за счет разбавления талыми водами, увеличивается в меженный период (август-сентябрь), когда выпадает малое количество атмосферных осадков.

[11]

1.1.4 Почвы

Почвы на большей площади представлены типичными черноземами, залегающими на водоразделах, террасах, днищах и склонах балок. Мощность

чернозема достигает 120 см. Второе место занимают оподзоленные черноземы. Ограниченное распространение имеют торфянистые и аллювиально-луговые почвы.

Лесные массивы, преимущественно широколиственные, развиты на правом берегу Сев.Донца, на склонах балок и оврагов. В лесах преобладают дуб, клен, ясень, осина [9].

1.2 Геологическое строение

В геолого-структурном отношении район работ относится к северо-восточному крылу Днепровско-Донецкой впадины, примыкающей к сводовой части Воронежской антеклизы. В геологическом строении принимают участие породы кристаллического фундамента и осадочного чехла.

Архей-протерозойская система

Кристаллический фундамент сложен метаморфическими и интрузивными породами архея (AR) и протерозоя (PR) различного состава. Палеорельеф поверхности докембрия неровный с общим уклоном на юго-запад. Глубина залегания кристаллических пород от 554 м на северо-востоке района до более 1136 м на юго-западе.

В строении осадочной толщи принимают участие отложения каменноугольной, юрской, меловой, палеогеновой, плиоценовой и четвертичной систем.

Каменноугольная система

Каменноугольная система сплошным чехлом перекрывает суперкрупные образования докембрия и представлена терригенно-карбонатной толщей, слагающей моноклираль, подошва которой погружается на юго-запад с абсолютной отметки -320 м на северо-востоке до -980 м и более на юге площади. В состав системы входят нижний и средний отделы. Увеличение мощности отложений происходит с севера на юг с 50 до 714 м. В составе нижнего отдела выделяются образования визейского и серпуховского

ярусов включающих: бобриковскую (C_{1bb}), тульскую (C_{1tl}), алексинскую (C_{1al}), михайловскую (C_{1mh}), веневскую (C_{1vn}), тарусскую (C_{1tr}), стешевскую (C_{1st}) и протвинскую (C_{1pr}) свиты. В составе среднего отдела выделяются башкирский и московский ярусы включающие: стрельцовскую, великоцкую и бондаревскую объединенные ($C_{2str+bn}$), донцовскую, беловодскую, дубовецкую (C_{2dn+db}) объединенные и верейскую (C_{2vr}) свиты.

Юрская система

Юрские образования залегают со стратиграфическим перерывом и резким угловым несогласием на породах карбона и слагают моноклиналь, полого погружающуюся в сторону Днепровско-Донецкой впадины с амплитудой 6 м/км. Подошва их на северо-востоке зафиксирована на отметке -240 м, на юго-западе она погружается до отметки -650 м. Мощность соответственно увеличивается с 163 до 274,7 м. В разрезе юры установлены отложения среднего и верхнего отделов.

Средний отдел представлен терригенными образованиями байосского, батского и келловейского ярусов включающих: пеновскую, рацитненскую, безгинскую объединенные (J_{2pn+bz}), вейделевскую (J_{2vdl}), аркинскую, железногорскую, корочанскую объединенные ($J_{2ar+krc}$) свиты. Верхний отдел включает в себя терригенно-карбонатные образования со среднего подъяруса оксфордского яруса по верхний подъярус титонского яруса включительно. В их объеме выделяются: висловская, яковлевская объединенные ($J_{3vs+jak}$), игуменская (J_{3ig}), шебекинская (J_{3sb}) свиты.



Условные обозначения:

Плиоцен	N ₂	Неогеновая система	Нерасчлененные отложения
	N ₁ ^{1np}		Нижний миоцен. Новопетровская свита
Эоцен	P ₃ ² -N ₁ ^{1br}	Палеогеновая-неогеновая система	Верхний олигоцен - нижний миоцен. Берекская свита
	P ₃ ^{1knt}		Нижний олигоцен. Кантимировская свита
	P ₂ ^{3ob}		Верхний эоцен. Обуховская свита
Эоцен	P ₂ ^{2kv}	Палеогеновая система	Средний эоцен. Киевская свита
	P ₂ ^{2bc}		Средний эоцен. Бучакская свита
	P ₂ ^{1kn}		Нижний эоцен. Каневская свита
Верхний отдел	K ₂ m	Меловая система	Маахстрихский ярус
	K ₂ km		Кампанский ярус

Рисунок 1.2 - Схематическая геологическая карта дочетвертичных отложений

Меловая система

Породы меловой системы развиты повсеместно, образуя моноклинали, полого погружающуюся в сторону Днепровско-Донецкой впадины, с размывом перекрывая юрские напластования. Абсолютные отметки ее подошвы на северо-востоке зафиксированы на отметке -67 м, постепенно понижаясь на юго-запад до -340 м. В этом же направлении происходит и увеличение мощности с 240,8 до 367,0 м. В составе меловых пород установлены отложения нижнего и верхнего отделов, представленные терригенно-карбонатными образованиями. Нижний отдел включает отложения берриасского, готеривского, барремского, аптского и альбского ярусов, в которых выделяются: рязанская (K_{1rz}), фокинская (K_{1fk}) серии, криушанская (K_{1krs}) свита, брянская (K_{1-2br}) серия. Верхний отдел представлен карбонатными породами туронского, коньякского, сантонского, кампанского и маастрихтского ярусов включающих: тускарьскую (K_{2ts}), истобнянскую (K_{2is}), сапрыкинскую (K_{2sp}), новооскольскую (K_{2nos}), дубенковскую (K_{2db}), алексеевскую (K_{2al}), масловскую (K_{2ms}), суджанскую (K_{2sd}) свиты (Рисунок 1.2)..

Палеогеновая система

Палеогеновые отложения на рассматриваемой территории развиты повсеместно, отсутствуя на участках постмиоценовых эрозионных размывов. Они трансгрессивно залегают на меловых породах, а перекрываются неоген-четвертичными образованиями. Система представлена палеогеном, эоценом и олигоценом, которые залегают друг на друге с пере-рывами, моноклиналино погружаясь в юго-западном направлении от абс.отметок 160-165 в районе г.Белгорода до 100 м на юге (район с.Стрелечье). Мощность отложений колеблется от 12 м до 90 м – на юге, увеличиваясь в юго-западном направлении. Палеоцен представлен верхним подотделом, имеет незначительное развитие и малую мощность. В его разрезе выделяются терригенные породы сумской ($P_{s\grave{u}m}$) серии. Эоцен представлен пачкой морских фаций каневской (P_{2kn}) серии, бучакской (P_{bc}), воробьевской (P_{2vr}), ки-евской (P_{2kv}), обуховской

(P_{2ob}), пасековской (P_{ps}), кантемировской (P_{kt}) свит. Верхний олигоцен – нижний миоцен представлен терригенными отложениями берекской (P_{br_1}) и новопетровской (N_{1np}) свит.

Неогеновая система

Миоцен-плиоценовые нерасчлененные образования (N) распространены на высоких водоразделах в виде отдельных островных пятен, не опускаясь ниже бровки эрозионного склона. Представляют собой кору выветривания сложного полигенного характера. Мощность элювиальных образований варьирует в широких пределах и достигает 21 м, хотя чаще в разрезах зафиксирована в пределах 5-7 м.

Четвертичная система

Рассматриваемая территория находится во внеледниковой области Русской платформы, в зоне главного водораздела между реками Днепровского и Донского бассейнов. В составе плейстоцена установлены отложения всех звеньев, причем среди генетических подразделений преобладают образования аллювиального и субаэрального рядов мощностью до 50 м.

Эоплейстоцен территории представлен терригенными аллювиальными (aE) и субаэральными (L_eE) отложениями. Аллювиальные отложения слагают 5-ю террасу в долине р. Северский Донец мощностью 18-20 м. Субаэральные образования распространены на водоразделах, их склонах и на эоплейстоценовой террасе. Мощность отложений достигает 20 м, при обычных значениях 7-8 м.

Неоплейстоцен в нижнем звене представлен отложениями южноворонежского и мичуринского надгоризонтов включающих: савальскую почвенно-лессовую серию (L_eIsv), погребенный аллювий ильинской надсвиты ($aIil$), субаэральные образования донского горизонта (LId_s). Стратиграфический уровень ниже-среднего звена представлен отложениями городской почвенно-лессовой серии ($L_eI-IIgd$), погребенными аллювиальными отложениями стрелицкой и лискинской свит ($aIIsl+ls$),

аллювиальными отложениями четвертой ($a^4\Pi ms^{1-2}$), третьей ($a^3\Pi ms^3$) террас и отложениями железногорского почвенно-лессового комплекса (LIIzg). Верхнее звено представлено погребенным аллювием шкурлатской свиты (aIIIsk), аллювиальными отложениями второй террасы ($a^2\Pi skl$), аллювием мончаловского и осташковского горизонтов ($a^1\Pi mn-os$), субаэральными лессово-почвенными образованиями верхнего неоплейстоцена (L,e_pIII), субаэральными лессовыми образованиями (L,dsIIIos) осташковского горизонта, эоловыми отложениями (vIIIos) и делювиально-солифлюкционными отложениями склонов, аллювиально-делювиальными выполнениями древних балок (dsII-III).

Отложения голоцена на рассматриваемой территории представлены аллювием современной поймы (aIV), болотными отложениями (pIV), техногенными образованиями (tIV) и современными почвами [12,16].

1.3 Геоморфология

В геоморфологическом отношении район приурочен к эрозионно-денудационному и к эрозионно-аккумулятивному типам рельефа.

1.4 Гидрогеологические условия

В гидрогеологическом отношении рассматриваемая территория расположена в северо-восточной части Днепровско-Донецкого артезианского бассейна. Наиболее крупными подразделениями в разрезе являются четыре гидрогеологические системы: четвертичная, мезозой-палеогеновая, палеозойская и архей-протерозойская, в различной степени гидравлически взаимосвязанные (Рисунки 1.3, 1.4, 1.5). Ниже приводится краткая характеристика всех гидрогеологических подразделений.

Четвертичная гидрогеологическая система (Q)

Водоносный современный аллювиальный горизонт (aIV) приурочен к отложениям пойм рек, ручьев, оврагов, балок, пойменных болот и распространен практически в пределах всех водотоков. Залегает он на различных гидрогеологических подразделениях палеогена и верхнего мела и является первым от поверхности. В литологическом составе водовмещающих

пород горизонта в долинах крупных и средних рек преобладают разномерные пески. В верхней части разреза часто встречаются прослойки суглинков, глин, ила и торфа мощностью до нескольких метров. В долинах мелких рек, оврагах и балках водонасыщенные породы имеют более глинистый состав и большую неоднородность.

Глубина залегания уровня воды в среднем составляет 0,5-2,0 м, увеличиваясь до 4,5 м. Величины абсолютных высот зеркала грунтовых вод горизонта уменьшаются от верховьев рек и ручьев к их устьям. Максимальные 160-170 м, минимальные в долине реки Северский Донец в нижнем его течении – 100 м. Горизонт преимущественно безнапорный, но иногда создается местный напор до 4,5 м.

Мощность обводненной части аллювия достигает 14 м в пойме реки Северский Донец и уменьшается до 1-2 м в долинах оврагов и балок.

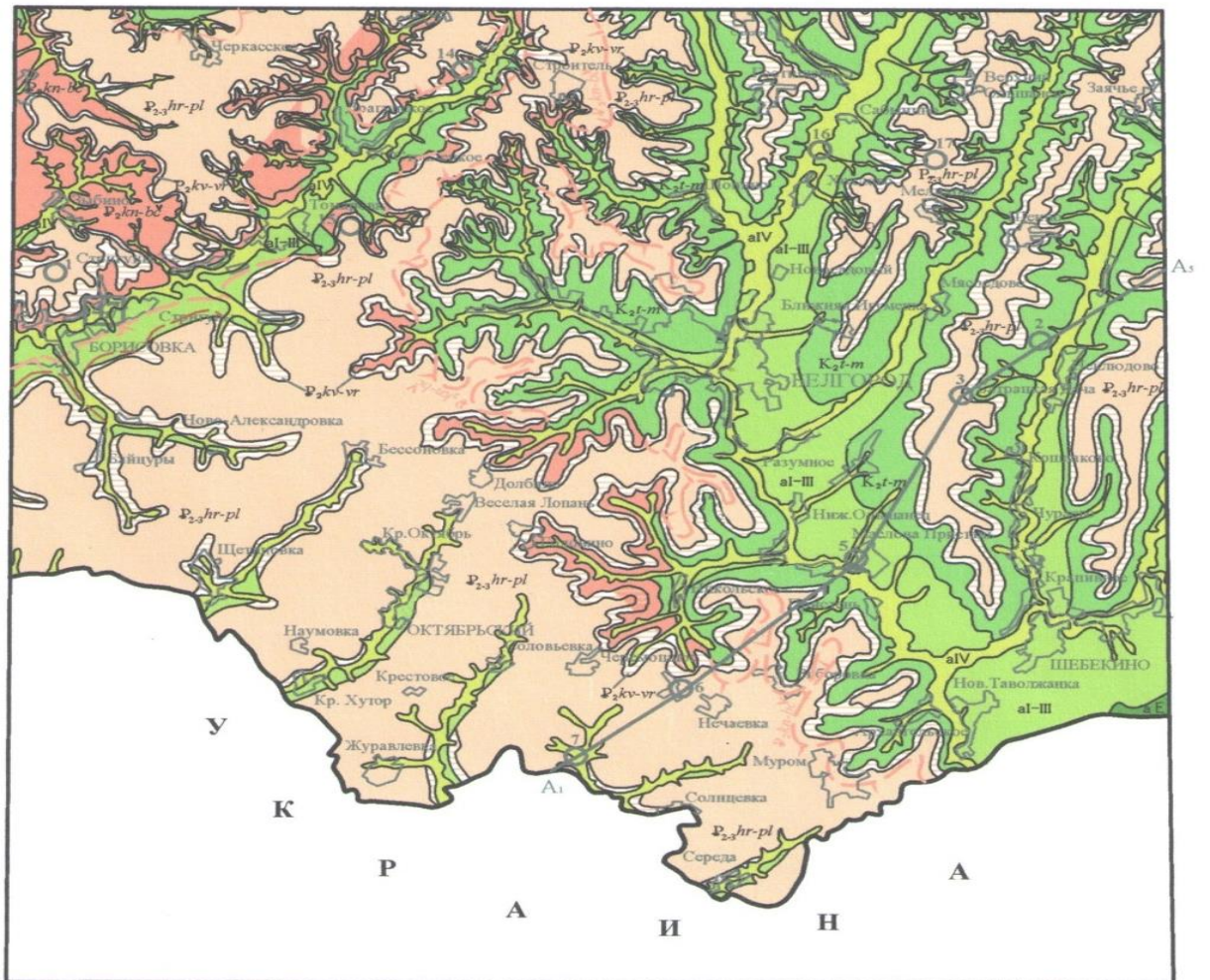


Рисунок 1.3 - Схематическая карта распространения основных гидрогеологических подразделений

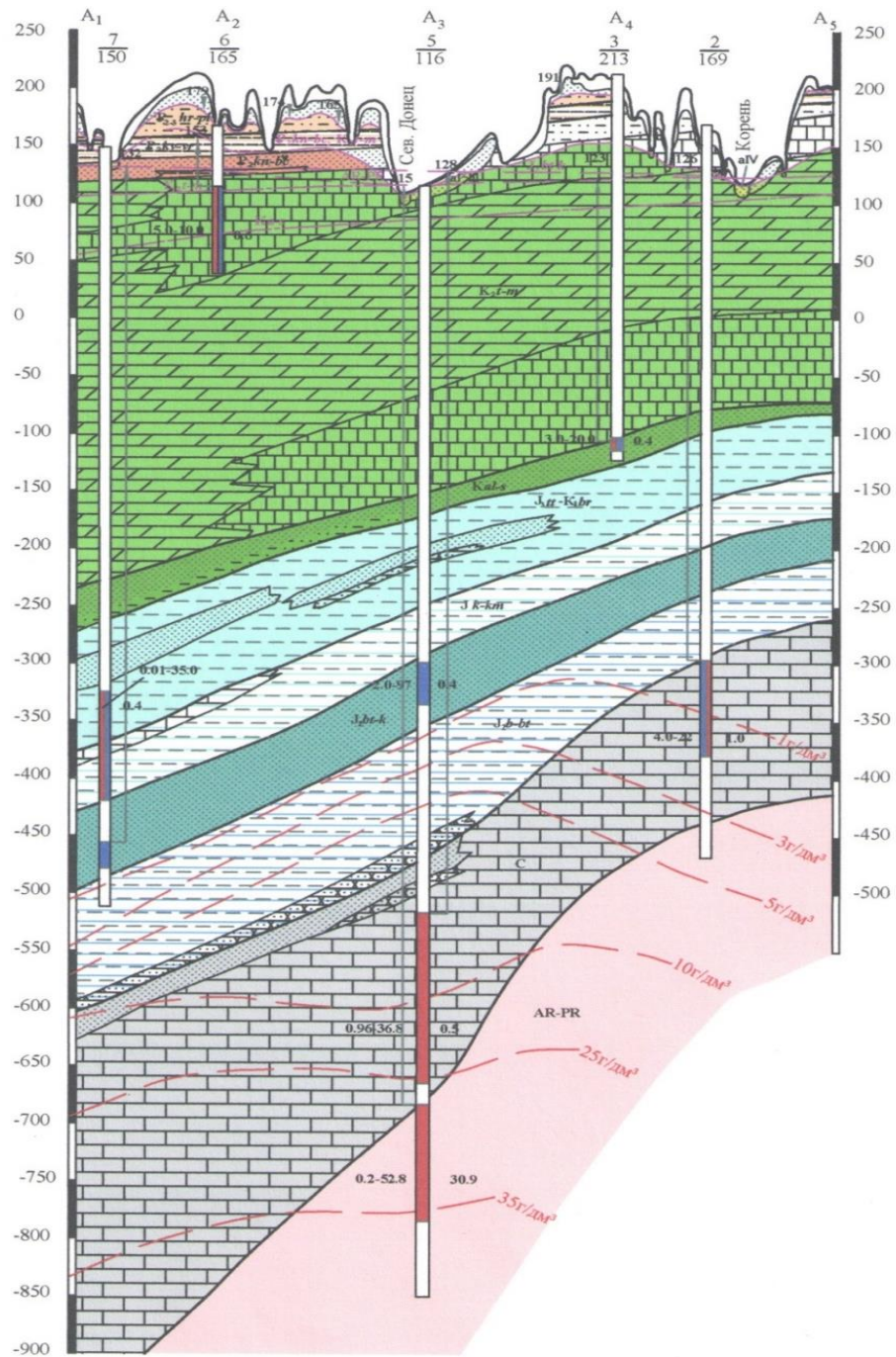


Рисунок 1.4 - Гидрогеологический разрез

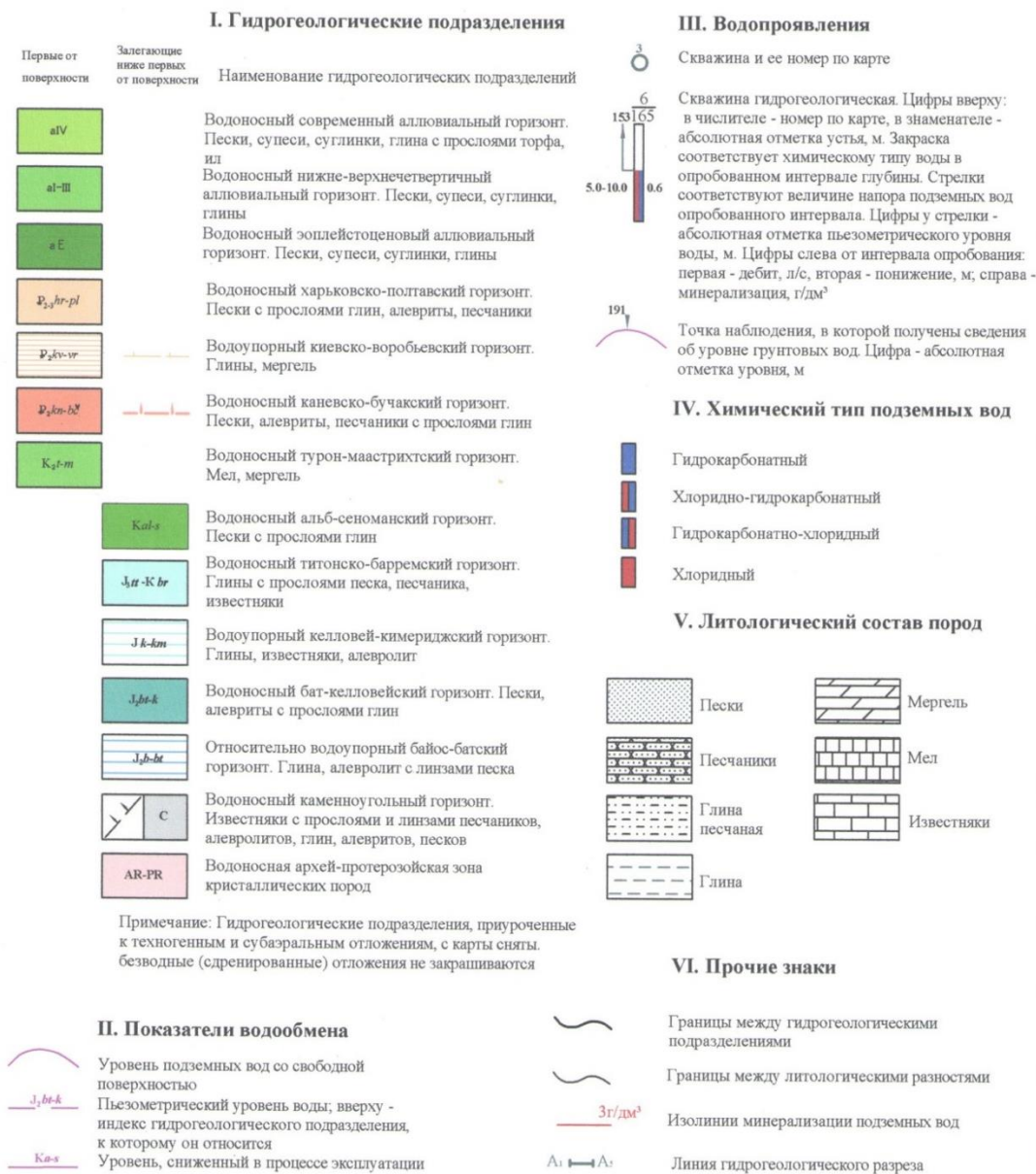


Рисунок 1.5 - Условные обозначения к схематической карте распространения основных гидрогеологических подразделений и разреза

Коэффициент фильтрации пород изменяется в широких пределах от 0,22 до 11,5 м/сут, в среднем составляя 2,0-6,0 м/сут. Неустойчивый литологический состав и различная водопроницаемость водовмещающих пород от 1,2-1,4 м²/сут до 380 м²/сут определяет и крайне невыдержанную водообильность горизонта. Удельные дебиты изменяются от 0,007 до 1,72 л/с, в среднем составляя 0,08-0,22 л/с.

Воды преимущественно сульфатно-гидрокарбонатные магниевые-кальциевые с минерализацией 0,5-0,9 г/дм³.

Область питания горизонта совпадает с площадью его распространения. Питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и подтока из смежных гидрогеологических подразделений. Разгрузка происходит непосредственно в реки и ручьи.

Современный аллювиальный горизонт используется для мелкого водоснабжения в сельской местности с помощью колодцев.

Водоносный ниже-верхнечетвертичный аллювиальный горизонт (aI-III) приурочен к отложениям первой (a¹III_{mn-os}), второй (a²III_{kl}), третьей (a³III_{ms}³), четвертой (a⁴III_{ms}¹⁻²) и погребенных (aIII_к, aIII_{sl+ls}, aIII_{l+ok}, aIII_l) террас. Распространен горизонт в долинах крупных и средних рек. Залегают он на различных гидрогеологических подразделениях палеогена и верхнего мела и является первым от поверхности. Водовмещающими породами в отложениях первой и второй террас служат преимущественно разномерные пески. В средней и верхней частях разреза встречаются прослойки и линзы суглинков, глин. Отложения третьей, четвертой и погребенных террас имеют более глинистый состав – глины, суглинки с прослоями и линзами песков, супесей.

Глубина залегания уровня воды изменяется от 0 до 18 м, в среднем составляя 1,5-10 м. Наибольшая глубина залегания уровня приурочена к аллювиальным отложениям третьей и четвертой надпойменных террас, в разрезе которых обводнена лишь самая нижняя часть мощностью 2-5 м. Абсолютные высоты уровня воды снижаются от 165 м в верховьях рек до 105 м

в низовьях. Воды рассматриваемого горизонта преимущественно безнапорные, но иногда появляется местный напор до 2,5 м.

Мощность обводненной части горизонта изменяется от 2 м до 24 м (максимальные на р.Северский Донец).

Коэффициент фильтрации песков изменяется от 1,0 до 19,7 м/сут, суглинков 0,3-1,0 м/сут. Характерными для горизонта являются значения от 1,0 до 9,0 м/сут. Водопроницаемость горизонта составляет 2-163 м²/сут. Наибольшие значения характерны для крупнозернистых песков. Дебиты родников варьируют от 0,05 до 1,0 л/с. Удельные дебиты скважин и колодцев изменяются от 0,012 до 0,61 л/с.

Воды преимущественно сульфатно-гидрокарбонатные магниевые-кальциевые с минерализацией 0,5-0,9 г/дм³, иногда до 1,5 г/дм³.

Область питания ниже-верхнечетвертичного аллювиального горизонта совпадает с площадью его распространения. Питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и подтока из смежных гидрогеологических подразделений. Разгрузка осуществляется в пойменные отложения или непосредственно в реки.

Воды горизонта широко используются для мелкого водоснабжения в сельской местности с помощью колодцев и каптированных родников.

Водоносный эоплейстоценовый аллювиальный горизонт (аЕ) распространен в юго-восточном углу, в долине реки Северский Донец. Залегают он на водоносном турон-маастрихтском горизонте и является первым от поверхности. Водовмещающие породы представлены песками, супесями, суглинками, глинами.

Глубина залегания уровня воды 25-30 м. Величины абсолютных высот зеркала грунтовых вод 140-145 м. Воды горизонта безнапорные.

Мощность обводненной части горизонта до 10 м.

Коэффициент фильтрации по результатам откачек изменяется от 0,24 до 4,28 м/сут. Водопроницаемость не превышает 30 м²/сут. Удельные дебиты скважин и колодцев изменяются от 0,02 до 12 л/с.

По химическому составу воды горизонта преимущественно сульфатно-гидрокарбонатные магниевые-кальциевые с минерализацией 0,5-1,2 г/дм³.

Область питания эоплейстоценового аллювиального горизонта совпадает с площадью его распространения. Питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и подтока из смежных гидрогеологических подразделений. Разгрузка происходит в четвертичные гидрогеологические подразделения.

Воды комплекса используются ограниченно в сельской местности с помощью колодцев.

Гидрогеологические подразделения, приуроченные к субэкральным четвертичным (L,e_pIsv; L,Ids; L,e_pIds-IIžg; L,e_pI-IIgd; LIIžg; L,e_pIII; L,e_pIIIv³; dsI-III), субэкральным эоплейстоценовым (L,e_pE) и миоцен-плиоценовым (eN) образованиям со схематической карты распространения основных гидрогеологических подразделений сняты. Распространены они повсеместно на водоразделах и их склонах. Представлены проницаемыми и слабопроницаемыми суглинками, глинами, супесями с линзами и прослоями песка. Субэкральные образования постоянных грунтовых вод не содержат. Лишь локально появляется возможность формирования в них сезонных вод типа «верховодка».

Водопроницаемость субэкральных образований изучалась опытными наливами в шурфы. Коэффициенты фильтрации изменялись от 0,006 до 1,76 м/сут.

Мезозой-палеогеновая гидрогеологическая система (MZ-P)

Водоносный харьковско-полтавский терригенный горизонт (P₂₋₃hr-pl) приурочен к отложениям обуховской (P₂ob), пасековской (P₃ps), кантемировской (P₃knt), берекской ((P₃-N₁)br), новопетровской (N₁np) свит и занимает практически все водораздельные пространства. Залегает комплекс на водоупорном киевско-воробьевском терригенном горизонте, а перекрывается, в основном, покровными субэкральными образованиями,

иногда аллювиальными четвертичными горизонтами. Водовмещающими породами являются пески с прослоями глин, алевроиты, песчаники.

Глубина залегания уровня изменяется от 0 до 35 м, что соответствует абсолютным высотам 135-201 м. Увеличение глубины залегания уровня происходит от долин в сторону водоразделов. На склонах, в местах выхода родников и мочажин, она снижается до нуля. В большинстве случаев рассматриваемый горизонт является безнапорным, но иногда появляется небольшой напор до 1 м, возникновению которого способствуют глинистые породы в кровле.

Мощность обводненной части горизонта на водоразделах может достигать 45 м (район поселка Октябрьский).

Неустойчивый литологический состав обуславливает широкий диапазон вариации коэффициента фильтрации от 3×10^{-4} м/сут в глинистом алевроите до 40,7 м/сут в песчаниках, составляя в среднем 1,5-3,6 м/сут. Водопроницаемость изменяется от 2,7 до 22,6 м²/сут. Удельные дебиты скважин и колодцев изменяются в пределах 0,0008 до 2,0 л/с. Наиболее характерными являются значения 0,06-0,2 л/с. Дебиты родников в основном варьируют от 0,1 до 1,0 л/с.

По химическому составу воды горизонта в основном сульфатно-гидрокарбонатные магниевые-кальциевые, реже гидрокарбонатные магниевые-кальциевые с минерализацией 0,4-1,0 г/дм³.

Область питания харьковско-полтавского горизонта совпадает с площадью его распространения. Питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков. Разгрузка происходит в аллювиальные гидрогеологические подразделения.

Воды горизонта широко используются в сельской местности с помощью большого количества колодцев, каптированных родников и единичных буровых на воду скважин.

Водоупорный киевско-воробьевский терригенный горизонт (P_2kv-vr) приурочен к отложениям киевской (P_2kv) и воробьевской (P_2vr) свит. Распространен горизонт практически повсеместно на водоразделах, опускаясь к

юго-западу рассматриваемой территории в речные долины. Залегают он на водоносном каневско-бучакском терригенном горизонте, а перекрывается в основном, водоносным харьковско-полтавским горизонтом, иногда аллювиальными четвертичными горизонтами и покровными субаэральными образованиями. Представлен водоупор мергелисто-глинистой пачкой отложений. Глины жирные, пластичные. Их водопроницаемость изучалась опытными наливками в шурфы. Коэффициент фильтрации по результатам этих работ равен нулю. Глубина залегания кровли горизонта до 75 м. Мощность до 21 м.

Водоносный каневско-бучакский терригенный горизонт (P_{2kn-bc}) приурочен к отложениям сумской серии (P_{1sm}), каневской серии (P_{2kn}) и бучакской свиты (P_{2bc}) и распространен на обширной территории, исключая долины рек Ворскла, Везелка и междуречье Северский Донец-Нежеголь. Залегают он повсеместно на водоносном турон-маастрихтском карбонатном горизонте, а перекрывается в основном киевско-воробьевским водоупором, иногда аллювиальными четвертичными горизонтами и покровными субаэральными образованиями. Водовмещающие породы горизонта представлены песками, алевритами, песчаниками с прослоями глин.

Глубина залегания уровня изменяется от 0 до 60 м (междуречье Уды-Лопань). Увеличение происходит от долин в сторону водоразделов. На склонах, в местах выхода родников и мочажин, она снижается до нуля. Абсолютные высоты уровня воды соответствуют 135-176 м. Величина напора постепенно растет в юго-западном направлении, в среднем составляя 5-15 м, увеличиваясь до 22 м. На склонах речных долин, где каневско-бучакский горизонт находится выше вреза реки и интенсивно дренируется, горизонт является безнапорным.

Мощность обводненной части горизонта достигает 29 м (междуречье Харьков-Лопань), в среднем составляя 10-20 м.

Коэффициенты фильтрации варьируют от 1,0 до 3,0 м/сут, уменьшаясь у алевритов до 0,06 м/сут и увеличиваясь у песков и песчаников до 7,8 м/сут. Водопроницаемость горизонта изменяется в пределах 0,54-24,33 м²/сут.

Удельные дебиты скважин и колодцев изменяются от 0,003 до 0,44 л/с, наиболее характерными являются значения 0,05-0,3 л/с. Дебиты родников варьируют от 0,03 до 1 л/с.

По химическому составу воды преимущественно сульфатно-гидрокарбонатные магниево-кальциевые, реже гидрокарбонатные магниево-кальциевые с минерализацией 0,4-1,0 г/дм³.

Питание горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и подтока из турон-маастрихта. Разгрузка – в аллювиальные гидрогеологические подразделения и непосредственно в реки.

Воды горизонта широко используются в сельской местности с помощью колодцев, каптированных родников и единичных буровых на воду скважин.

Водоносный турон-маастрихтский горизонт (K₂t-m) приурочен к отложениям тускарьской (K₂ts), чернянской (K₂[rn]), истобнянской (K₂is), сапрыкинской (K₂sp), новооскольской (K₂nos), дубенковской (K₂db), алексеевской (K₂al), масловской (K₂ms), суджанской (K₂sd) свит и распространен повсеместно, постепенно погружаясь в юго-западном направлении. Залегает он повсеместно на водоносном апт-сеноманском терригенном горизонте, а перекрывается каневско-бучакским горизонтом, четвертичными аллювиальными подразделениями и покровными субаэральными образованиями. Водовмещающими породами служат мела и мергели, в различной степени трещиноватые и закарстованные.

Глубина залегания уровня воды изменяется от 0 (в местах выхода родников) до 76 м (междуречье Разумная-Корень), что соответствует 100-173 м абсолютной высоты. В настоящее время в результате эксплуатации водозаборов г.Белгорода и Разуменского водозабора образовались депрессионные воронки. Максимальные снижения уровней наблюдаются в районе самих водозаборов и составляют 20-25 м. Водоносный турон-маастрихтский горизонт содержит как безнапорные (северо-восточная часть рассматриваемой территории), так и напорные воды. Высота напора над кровлей в среднем составляет 10-20 м, увеличиваясь с погружением кровли до 44 м.

Мощность трещиноватых зон комплекса достигает 114 м (долина реки Северский Донец, в нижнем течении), а мощность самого горизонта изменяется от 150 до 360 м.

Водовмещающие породы имеют различную трещиноватость, поэтому коэффициент фильтрации пород варьирует в очень широких пределах от 0,01 до 43,1 м/сут, в среднем составляя 1,0-10,0 м/сут. Наибольшие значения водопроницаемости (1000-2000 м²/сут) приурочены к долине реки Северский Донец, самые низкие – менее 50 м²/сут к водоразделам. Это обстоятельство объясняется тем, что современные долины закладывались по тектонически ослабленным зонам, где породы разуплотнены, трещиноваты и, следовательно, более проницаемы, чем в ненарушенных блоках. Удельные дебиты в скважинах, вскрывших воды турон-маастрихтского горизонта, изменяются от 0,001 л/с на водоразделах до 24,5 л/с в речных долинах. Дебиты родников изменяются от 0,3 до 2,0 л/с.

По химическому составу воды преимущественно гидрокарбонатные и сульфатно-гидрокарбонатные магниевые-кальциевые с минерализацией 0,5-1,0 г/дм³.

Питание горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков в междуречьях и путем подтока из смежных гидрогеологических подразделений. Разгрузка – в пределах речных долин, где наблюдаются многочисленные родники.

Воды горизонта широко используются для водоснабжения на всей рассматриваемой территории.

Водоносный альб-сеноманский горизонт (Kal-s) приурочен к отложениям одноименных ярусов и распространен повсеместно, постепенно погружаясь в юго-западном направлении. Залегает он на водоносном титонско-барремском терригенно-карбонатном горизонте, с которым имеет тесную гидравлическую связь. Перекрыт водоносным турон-маастрихтским горизонтом. Водовмещающими породами служат разномерные пески с прослоями глин.

Статический уровень устанавливается на глубинах от +4,3 м в речных долинах до 90 м на водоразделах, что соответствует 120-125 м абсолютной высоты, при плавном снижении его в юго-западном направлении в сторону Днепровского артезианского бассейна. В настоящее время, в результате интенсивной эксплуатации водозаборов г.Харькова и г.Курска образовалась обширная депрессионная воронка, охватившая всю рассматриваемую территорию и прилегающие районы. Максимальные снижения уровней от статического наблюдаются в районе г.Харькова и составляют около 125 м. Воды горизонта напорные. Высота напора по мере погружения горизонта возрастает от 200 м до 350 м.

Кровля альб-сеномана плавно погружается в юго-западном направлении в сторону Днепровского артезианского бассейна от 274 м в северо-восточном углу, до 400 м на юге территории. Абсолютные высоты ее снижаются в том же направлении от -16 до -270 м. Мощность водоносного альб-сеноманского горизонта достаточно выдержана на всей территории 10-40 м, в среднем составляя 21-35 м.

Коэффициенты фильтрации варьируют от 0,5 до 19,4 м/сут, в среднем составляя 2,2-3,0 м/сут. Водообильность горизонта характеризуется выдержанностью по площади. Значения водообильности на большей части территории не превышают 100 м²/сут, увеличиваясь в долине реки Лопань (пос.Октябрьский) до 231 м²/сут. Удельные дебиты скважин составляют 0,3-2,0 л/с.

Воды преимущественно сульфатно-гидрокарбонатные натриевые с минерализацией 0,3-0,9 г/дм³.

Питание горизонта происходит за счет перетока из смежных гидрогеологических подразделений. Разгрузка – за пределами рассматриваемой территории.

Горизонт эксплуатируется большим количеством преимущественно одиночных скважин.

Водоносный титонско-барремский терригенно-карбонатный горизонт (J_{3tt}-K_{1br}) приурочен к отложениям шебекинской (J_{3Sb}), рязанской (K_{1rz}) и фокинской (K_{1fk}) серий и распространен повсеместно. Залегает он на водоупорном келловей-кимериджском терригенном горизонте, а перекрыт водоносным апт-сеноманским терригенным горизонтом. Литологически рассматриваемый горизонт представляет собой неравномерное переслаивание глин, песка, песчаника, известняка, легко замещающих друг друга как по площади, так и в вертикальном разрезе.

Статический уровень устанавливается на глубинах +4,3 м в речных долинах до 90 м на водоразделах, что соответствует 120-125 м абсолютной высоты, при плавном снижении его в юго-западном направлении в сторону Днепровского артезианского бассейна. В настоящее время уровни горизонта снижены из-за интенсивной эксплуатации в г.Харькове и г.Курске самого горизонта и смежного с ним апт-сеноманского горизонта. Воды горизонта напорные. Высота напора по мере его погружения возрастает от 210 м на северо-востоке территории до 390 м на юге.

Глубина залегания кровли изменяется от 284 до 440 м, что соответствует абсолютным высотам от -39 до -300 м. Мощность горизонта изменяется от 50 до 110 м.

Коэффициенты фильтрации по данным откачек варьируют от 0,002 до 1,3 м/сут. Удельные дебиты скважин составляют 0,00004-1,0 л/с.

Воды преимущественно сульфатно-гидрокарбонатные, иногда хлоридно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые с минерализацией 0,5-0,7 г/дм³.

Питание горизонта идет за счет перетока из смежных гидрогеологических подразделений. Разгрузка происходит за пределами рассматриваемой территории.

Эксплуатируется горизонт единичными скважинами.

Водоупорный келловей-кимериджский терригенный горизонт (J_{3k}-km) приурочен к отложениям висловской (J_{3vs}), яковлевской (J_{3jak}), игуменской (J_{3ig}) свит и распространен повсеместно. Залегает он на водоносном

бат-келловейском терригенном горизонте, а перекрыт водоносным титонско-барремским терригенно-карбонатным горизонтом. Литологически рассматриваемое гидрогеологическое подразделение представлено плотными глинами, известняками, алевроитом.

Кровля, согласно общему структурному плану, погружается в юго-западном направлении от 350 до 550 м, что соответствует -97 - -395 м абсолютной высоты. Мощность горизонта изменяется от 30 до 50 м и достаточно выдержана на всей рассматриваемой территории.

Водоносный бат-келловейский терригенный горизонт (J_2bt-k) приурочен к отложениям вейделевской (J_2vdl), аркинской (J_2ar), железногорской ($J_2'l$) (J_2-3kr) свит и распространен повсеместно. Залегает он на относительно водоупорном байосс-батском терригенном горизонте, а перекрыт келловей-кимериджским водоупором. Водовмещающими породами служат пески, алевроиты с прослоями глин.

Статический уровень устанавливается на глубинах +11,8 м (с.Маслова Пристань) в речных долинах, до 80 м на водоразделах, что соответствует 125-135 м абсолютной высоты, при плавном снижении его в юго-западном направлении в сторону Днепровского артезианского бассейна. Воды горизонта напорные. Высота напора по мере погружения возрастает от 285 м до 575 м.

Глубина залегания кровли изменяется от 310 м на северо-востоке до 600 м на юге рассматриваемой территории, что соответствует -133 - -453 м абсолютной высоты. Мощность горизонта выдержана по площади и изменяется от 18 до 70 м.

Коэффициенты фильтрации в основном изменяются от 0,2 до 0,4 м/сут, иногда достигая величины 1,1 м/сут (с.Маслова Пристань скв. № 5). Водообильность горизонта характеризуется выдержанностью по площади. Значения водопроницаемости изменяются от 5 до 38 м²/сут. Удельные дебиты скважин колеблются от 0,0003 до 0,3 л/с.

По химическому составу воды хлоридно-гидрокарбонатные и гидрокарбонатные натриевые или кальциево-натриевые с минерализацией 0,4-0,6 г/дм³.

Питание горизонта происходит за пределами рассматриваемой территории, также как и разгрузка.

В настоящее время из-за хорошего качества вод бат-келловейского горизонта, он эксплуатируется большим количеством одиночных буровых на воду скважин.

Относительно водоупорный байосс-батский терригенный горизонт (J₂b-bt) приурочен к отложениям пеновской (J₂pn), раkitненской (J₂rk) и безгинской (J₂bz) свит и распространен повсеместно. Залегает он в основном на водоносном каменноугольном терригенно-карбонатном горизонте, иногда на водоносной архей-протерозойской трещиноватой зоне (междуречье Разумная-Северский Донец), а перекрыт водоносным бат-келловейским терригенным горизонтом. Литологически рассматриваемое гидрогеологическое подразделение представлено глинами, алевролитами, с линзами обводненного песка. Так в районе с.Беловское при разведке Висловского месторождения была пробурена скв. № 152. Статический уровень установился на глубине 9,5 м, что соответствует 128 м абсолютной высоты. Воды напорные. Высота напора составила 458 м. Мощность линзы песка по этой скважине – 3,0 м. Коэффициент фильтрации 5,3 м/сут. Удельный дебит 0,1 л/с.

По химическому составу воды хлоридно-гидрокарбонатные калиево-натриевые с минерализацией 0,6 г/дм³.

Кровля байосс-батского горизонта, согласно общему структурному плану, погружается в юго-западном направлении от 350 до 670 м, что соответствует -177 - -510 м абсолютной высоты. Мощность изменяется от 50 до 108 м.

Питание вод, содержащихся в линзах песка, как и разгрузка крайне затруднено и происходит, по-видимому, за счет связи со смежными гидрогеологическими подразделениями.

Практического значения эти воды не имеют и не используются.

Палеозойская гидрогеологическая система (PZ)

Водоносный каменноугольный терригенно-карбонатный горизонт (C) приурочен к отложениям бобриковской (C_{1bb}), тульской (C_{1tl}), алексинской (C_{1al}), михайловской (C_{1mh}), веневской (C_{1vn}), тарусской (C_{1tr}), стешевской (C_{1st}), протвинской (C_{1pr}), стрельцовой (C_{2str}), великоцкой (C_{2vl}), бондаревской (C_{2bn}), донцовской (C_{2dn}), беловодской (C_{2blv}), дубовецкой (C_{2db}), верейской (C_{2vr}) свит и распространен повсеместно, за исключением небольшой площади в северо-восточной части рассматриваемой территории, в междуречье Разумная-Северский Донец. Залегает он на водоносной архей-протерозойской трещиноватой зоне кристаллических пород, а перекрыт относительно водоупорным байосс-батским терригенным горизонтом. Водовмещающими породами служат известняки с прослоями и линзами песчаников, алевролитов, глин, алевроитов, песков.

Статический уровень устанавливается на глубинах от +12,4 м (в поймах рек) до 84,0 м на водоразделах, что соответствует 122-130 м абсолютной высоты. В настоящее время уровни в каменноугольном горизонте снижены из-за интенсивного осушения и водопонижения на Яковлевском железорудном месторождении, расположенном за пределами рассматриваемой территории. Наиболее сильное снижение уровней наблюдается в северной части рассматриваемой территории и составляет 5-10 м. Воды горизонта высоконапорные. Высота напора составляет 426 м на северо-востоке рассматриваемой территории. На юге, с общим погружением отложений, величина напора достигает 730-750 м.

Глубина залегания кровли изменяется от 410 до 780 м, что соответствует -240 - -600 м абсолютной высоты. Мощность горизонта растет в юго-западном направлении и изменяется от 83 м на северо-востоке до 360 м на юго-западе.

Коэффициенты фильтрации изменяются в широких пределах, обычно составляя 0,1-0,6 м/сут, но иногда увеличиваясь до 7,3 м/сут. Водопроницаемость, обусловленная неустойчивым литологическим составом и различной трещиноватостью карбонатных пород, имеет очень широкий

диапазон значений от 2 до 606 м²/сут. Удельные дебиты скважин изменяются от 0,01 до 9,1 л/с, чаще составляя величину 0,1-0,75 л/с.

По мере погружения горизонта на юго-запад воды меняют химический состав с гидрокарбонатно-хлоридных натриевых с минерализацией 0,8-1,0 г/дм³ на хлоридные натриевые с минерализацией до 9,6 г/дм³. Питание и разгрузка горизонта осуществляется за пределами рассматриваемой территории и возможно, за счет подтока вод из трещиноватой зоны кристаллического фундамента.

В настоящее время скважины на каменноугольный горизонт не эксплуатируются.

Архей-протерозойская гидрогеологическая система (AR-PR)

Водоносная архей-протерозойская трещиноватая зона кристаллических пород (AR-PR) приурочена к зоне выветривания сильно дислоцированных и метаморфизованных пород архея и протерозоя, также интрузивных пород кислого и основного составов и распространена повсеместно. Водоупорным основанием слабОВОдоносной зоне служит монолитная часть пород массива. Перекрыто рассматриваемое гидрогеологическое подразделение в основном каменноугольным терригенно-карбонатным горизонтом и лишь в северо-восточной части (междуречье Разумная-Северский Донец) относительно водоупорным байосс-батским терригенным горизонтом.

Статический уровень устанавливается на глубинах +2,0 в поймах рек и 90 м на водоразделах, что соответствует 115-131 м абсолютной высоты. В настоящее время уровни в рассматриваемом гидрогеологическом подразделении снижены из-за работ по осушению и водопонижению на Яковлевском железорудном месторождении. Наиболее сильное снижение уровней наблюдается в северной части рассматриваемого района и составляет 5-10 м. Воды архей-протерозойской трещиноватой зоны высоконапорные. Высота напора составляет от 604 м на северо-востоке до 1100 м на юге рассматриваемой территории.

Глубина залегания кровли изменяется от 554 м до 1136 м, что соответствует -320 - -980 м абсолютной высоты. Мощность трещиноватой зоны крайне невыдержанна именяется от первых метров до ста и возможно более. Наибольшая мощность отмечена в скважине 232 в районе села Дмитриевка, где она составила 110,5 м.

Коэффициенты фильтрации пород изменяются от 0,0004 до 0,37 м/сут. Водопроницаемость варьирует от 0,04 до 23 м²/сут. Удельные дебиты скважин изменяются от 0,0004 до 0,25 л/с.

По химическому составу воды хлоридные кальциево-натриевые и натриевые с минерализацией от 1 до 30,9 г/дм³.

Питание и разгрузка вод архей-протерозойской трещиноватой зоны происходит за пределами рассматриваемой территории.

Воды в настоящее время не используются [13].

1.5 Экологическое состояние территории

Как и в ряде больших городов, в Белгороде и Белгородском районе существует проблемы экологического плана, но здесь она не сильно выражена, по лабораторным анализам уровень загрязнения не превышает нормальных показателей. Однако рост промышленного производства и количества автотранспорта ухудшает эти показатели. Самым главным загрязнителем атмосферы являются не промышленные предприятия, а автотранспорт. Через город проходят большие железнодорожные и автомобильные магистрали, имеющие международное значение. Город располагается на холмистой местности, это способствует частому образованию заторов в центре, что усугубляет загазованность воздуха. Но большое количество насаждений спасает город от выхлопных газов. Загрязнение атмосферы в городе распределено неравномерно – самыми грязными считаются районы, находящиеся вблизи автострад. На показатели загрязнения оказывает влияние и природные факторы: пыльные бури, лесные пожары.

Промышленные предприятия тоже оказывают влияние на атмосферу, но

большая часть сточных вод и вредных газов хорошо очищаются. Для улучшения экологии, правительство города проводит различные мероприятия, позволяющие снизить уровень загрязнения: создание объездных дорог, реконструкция очистных сооружений, планируется постройка сооружения для очищения ливневой канализации и т.д. В городе существует проблема с питьевой водой, которая течёт из крана чистая, но очень жёсткая, поэтому людям приходится покупать бутилированную воду, или ездить за ней на источники [23].

2 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Краткое описание проектируемого объекта

Целевым назначением работ было изучение гидрогеологических условий распространения и качества подземных вод турон-маастрихтского водоносного горизонта. Подсчет и утверждение запасов подземных вод для технологического водоснабжения по существующим категориям в количестве 1150 м³/сут, удовлетворяющей заявленную потребность. Ранее водозабор ООО «ИЗОВОЛ АГРО» работал на неутвержденных запасах.

Водозабор ООО «ИЗОВОЛ АГРО» состоит из 3-х водозаборных скважин №№ 2013-156; 2013-157; 2013-158. Скважины глубиной 100,0 м эксплуатирует турон-маастрихтский водоносный горизонт.

2.2 Геолого-гидрогеологические условия района проектирования

Геологическое строение характеризуемой территории и района идентичны, поэтому в настоящем разделе приводится характеристика пород, слагающих оцениваемые водо-носные горизонты, а также подстилающих и перекрывающих их отложений.

Меловые отложения развиты повсеместно и представлены песчано-глинистыми отложениями неокома и апта (K₁nc-a), песчаными отложениями альба и сеномана (K₁₋₂al-s), которые образуют нижнюю терригенную толщу. Неоком-аптские отложения сравнительно выдержанные по мощности, которая составляет 25-30м, мощность песков альб-сеномана не превышает 25-40м. Верхняя карбонатная толща сложена мело-мергельными отложениями. На песках альб-сеномана залегают белые, писчие мела турона и коньяка мощностью до 80 м. Далее по разрезу залегают мергеля сантона и кампана мощностью от 80 до 130 м, в верхней части трещиноватые и кавернозные. Выше мергелей залегают трещиноватые, кавернозные, в кровле разжиженные мела кампан-маастрихта мощностью до 100 м.

Палеогеновые отложения слагают водораздельные пространства и верхние части склонов долин балок и оврагов. Они представлены разнотерригенными песками каневской и бучакской свит (Pkn-bc) мощностью 20-25 м

,тонкогоризонтальнослоистыми глинами с маломощными прослоями песка киевской свиты(P_{kv})мощностью 23-28 м,песчано-глинистыми образованиями харьковской свиты (P_{hr})и полтавской серии(P_{pl})мощностью 25-30 м.

Неогеновые (eN) и эоплейстоценовые (eE) субаэральные образования слагают водораздельные пространства и представлены глинами, суглинками и супесями мощностью 6-8м.

Четвертичные отложения имеют широкое распространение и представлены покровными субаэральными ($L, e_p I-III$), ранее ($pr I-III$) суглинками и глинами и аллювиальными песчано-глинистыми отложениями. Аллювиальные отложения, в свою очередь, подразделяются на нижне-верхнечетвертичные ($a I-III$), слагающие третью, вторую, первую, погребенную надпойменные террасы рек Северский Донец, Разумная и современные ($a IV$), слагающие пойменные части рек. Общая мощность четвертичных отложений изменяется от 5,0 до 20,0 м [23].

На рассматриваемом участке выделены 7 гидрогеологических подразделений, характеристика которых приводится ниже.

Водоносный современный аллювиальный горизонт ($a IV$) приурочен к песчано-глинистым отложениям, слагающим пойму р. Северский Донец и ее притоков.

Водоносный горизонт изучался при разведке подземных вод водоснабжения г.Белгорода. Судя по результатам откачек водообильность его неодинакова и зависит от

зернистости водовмещающих пород и удаленности скважин от реки. На 5-ом водозаборе коэффициент фильтрации песков, рассчитанный по результатам откачек, изменялся от 0,007 до 4,6 м/сутки. По лабораторным данным он составляет в среднем 0,5-0,6 м/сут, водоотдача 18-20%. Коэффициент пьезопроводности описываемого горизонта по данным откачек на водозаборах г.Белгорода в среднем составлял $5 \cdot 10^3 - 6 \cdot 10^3$ м²/сут. Питание горизонта осуществляется за счет атмосферных осадков и поверхностных вод в период затопления поймы, а также за счет подтока из нижележащего турон-маастрихтского водоносного горизонта.

Воды по химическому составу преимущественно сульфатно-гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией 0,3-0,6 г/дм³. Они эксплуатируются местным населением с помощью колодцев.

Водоносный нижне-верхнечетвертичный аллювиальный горизонт (aI-III) распространен в пределах первой, второй и третьей надпойменных террас рек Северский Донец и Разумная. Водовмещающими породами являются разномерные пески, пески глинистые, в которых преобладают фракции 0,25-0,1 мм. Мощность горизонта изменяется от 1,5 до 12 м. Коэффициент фильтрации песков по данным откачек при разведке подземных вод для водоснабжения г.Белгорода в среднем составил 4,7 м/сутки, водопроницаемость – 20 м²/сутки. Коэффициент уровнестойкости по данным откачек на 4-м и 6-м водозаборах составил $2,5 \cdot 10^3$ м²/сутки. Водоотдача песков по лабораторным данным достигает 22%. Залегают преимущественно на мелах турон-маастрихта. По химическому составу воды преимущественно гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией до 0,8 г/л.

Питание горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и подтока вод из турон-маастрихтского водоносного горизонта, с которым существует гидравлическая связь. Воды горизонта используются для хозяйственных целей редко.

Водоносный харьковско-полтавский терригенный горизонт (Phr-pl) распространен преимущественно на водораздельных пространствах. Водовмещающими породами являются пески полтавской серии и харьковской свиты. Сверху они перекрыты покровными суглинками, внизу же залегают плотные киевские глины, служащие водоупором. Мощность обводненных пород составляет от 0 до 8 м. Водообильность пород очень низкая, по данным проведенных работ на территории дебит скважин составил 0,0009-2,5 л/спри понижениях от 0,7 до 27 м. Воды по химическому составу гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией от 0,2 до 0,9 г/дм³. Питание горизонта

происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков. Воды не представляют практического интереса.

Водоносный каневско-бучакский горизонт (Pkn-bc) распространен на склонах долин рек и водораздельных пространствах. Залегает он под киевскими глинами, подошвой ему служат глины каневской свиты или мела маастрихта. В последнем случае наблюдается гидравлическая связь между каневско-бучакским и турон-маастрихтским водоносными горизонтами. Водовмещающими породами горизонта служат мелко- и тонкозернистые пески, супеси и песчаники, общая мощность горизонта не превышает 4-5 м. Скважины, пробуренные на описываемый горизонт при разведке оказались практически безводными, коэффициент фильтрации водовмещающих пород горизонта составил от 0,03 до 0,1 м/сутки. Воды гидрокарбонатные кальциевые с сухим остатком 0,3-0,5 г/дм³. Горизонт эксплуатируется незначительным числом скважин и колодцев.

Водоносный турон-маастрихтский карбонатный горизонт (K_{2t}-m) распространен повсеместно и приурочен к трещиноватой зоне мелов и мергелей турон-маастрихта. Мощность водовмещающей толщи на участке работ составляет 76,0 м. Глубина залегания горизонта 24,0 м. Горизонт напорный. Глубина установившегося уровня в скважине 10,5 м, абсолютная отметка уровня 120,05 м.

В кровле горизонта залегают четвертичные отложения, с которыми существует гидравлическая связь. Подошвой горизонта служат терригенные отложения альб-сеномана.

Водообильность горизонта неодинакова как в плане, так и в разрезе и зависит от трещиноватости, закарстованности мергельно-меловых отложений. Наибольшая водообильность горизонта отмечается в пойменных частях рек и уменьшается к водоразделам, где воды приобретают безнапорный режим. В пойменных же частях рек воды приобретают напор над кровлей, который достигает 6-9 м, а за пределами участка 10-15 м. Глубина установившегося уровня воды в скважинах, пробуренных на водораздельных пространствах,

составляет порядка 45-55 м, в поймах же рек уровень фиксируется на глубине первых метров.

Разгрузка подземных вод горизонта осуществляется в речную сеть посредством родников. Движение подземных вод направлено от водоразделов к пойменным частям, гидравлический уклон, определенный по карте гидроизогибс составляет 0,004.

Питание горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и паводковых вод.

При опробовании интервала 32-75 м в скважинах 4-го водозабора коэффициент фильтрации составил 15,2 м/сут, то в интервале 60-100 м он составил 0,1-1,0 м/сут. По данным откачек на участке работ водопроницаемость горизонта оценивается величиной 189 м²/сутки, коэффициент фильтрации составил 2,48 м/сутки.

Подземные воды турон-маастрихтского водоносного горизонта на участке работ по химическому составу хлоридно-гидрокарбонатные магниевые-кальциевые.

Оцениваемый турон-маастрихтский водоносный горизонт не выдержан по мощности и фильтрационным свойствам, поэтому месторождение относится ко II группе сложности в соответствии с «Классификацией запасов и прогнозных ресурсов питьевых, технических и минеральных подземных вод» (утверждена 30 июля 2007г. № 195)[17].

Воды горизонта широко используются для водоснабжения промышленных предприятий и городов.

Водоносный альб-сеноманский горизонт (Kal-s) имеет повсеместное распространение на рассматриваемом участке и представлен разнородными песками, залегающими на глубине 235-350 м. Мощность горизонта изменяется от 25 м до 32 м. Кровля горизонта представлена водопроницаемыми мелями коньякского и туронского ярусов, в подошве залегают песчано-глинистые отложения апта и неокома. Горизонт высоконапорный, величина напора достигает 174-300 м. Водообильность горизонта зависит от

гранулометрического состава водовмещающих песков. Дебиты скважин изменяются в пределах 3,0-11,7 л/с, при понижениях 15-25 м, удельные дебиты 0,2-0,47 л/с, а водопроницаемость от 26 до 52 м²/сут. Коэффициент проницаемости по ранее проведенным исследованиям $1 \cdot 10^5$ м²/сут. По химическому составу воды гидрокарбонатно-сульфатные кальциевые с минерализацией 0,5-0,6 г/л и общей жесткостью 5-7 мг-экв/л. Питание горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков за пределами участка и за счет перетока из смежных водоносных горизонтов, с которыми имеется гидравлическая связь. Воды альб-сеноманского водоносного горизонта используются одиночными скважинами для водоснабжения населенных пунктов, располагающихся на водораздельных пространствах [16].

2.3 Анализ результатов ранее выполненных работ

Объем и методика работ по оценке запасов подземных вод на действующем водозаборе ООО «ИЗОВОЛ АГРО» соответствуют проекту. Работы проведены в одну стадию.

Целевым назначением работ являлось изучение гидрогеологических условий распространения и качества подземных вод турон-маастрихтского водоносного горизонта, являющимся эксплуатационным гидрогеологическим подразделением на действующем водозаборе ООО «ИЗОВОЛ АГРО», подсчет и утверждение запасов подземных вод по соответствующим категориям в количестве 1150 м³/сут, удовлетворяющей заявленную потребность.

Методы решения геологических задач включали в себя: рекогносцировочные (съёмочные) исследования; обследование действующих водозаборов и техногенных объектов; сбор и обобщение геологических и гидрогеологических материалов, полученных при ранее проведенных исследованиях; гидрогеологические режимные наблюдения; опытно-фильтрационные, лабораторные, камеральные работы и исследования. В таблице 2.1 приведены основные виды и объемы проведенных работ.

Таблица 2.1 - Виды и объемы проведенных работ

№ п/п	Виды работ	Ед. изм.	Объем
1	2	3	4
1	Рекогносцировочные работы (гидрогеологическая съемка)	км	30
2	Обследование водозаборов подземных во	водозабор	8
3	Обследование техногенных объектов	объект	10
4	Опытно-фильтрационные работы	опыт	4
5	Наблюдения за режимом подземных вод (годовой цикл наблюдений)	скв.	1
6	Опробование и лабораторные работы: полный химанализ воды	анализ -«-	3
	определение микрокомпонентов в воде	-«-	3
	органические вещества и нефтепродукты	-«-	3
	радиологические исследования	-«-	3

2.3.1 Рекогносцировочные работы

Рекогносцировочные работы выполнялись с целью изучения закономерностей формирования запасов подземных вод, области их питания и разгрузки, изучения гидрогеологических, геологических, экзогенных, техногенных и других процессов, влияющих на гидрогеологические условия месторождения.

При выполнении пешеходных маршрутов средней длиной 10 км в районе производственной площадки ООО «ИЗОВОЛ АГРО» обследовались поверхностные водотоки, болота, экзогенные геологические процессы, техногенные объекты. Большое внимание уделялось прилегающей к водозаборам территории. В результате выполненных работ составлена: схематическая гидрогеологическая карта (Рисунок 2.1) и построен гидрогеологический разрез (Рисунок 2.2).

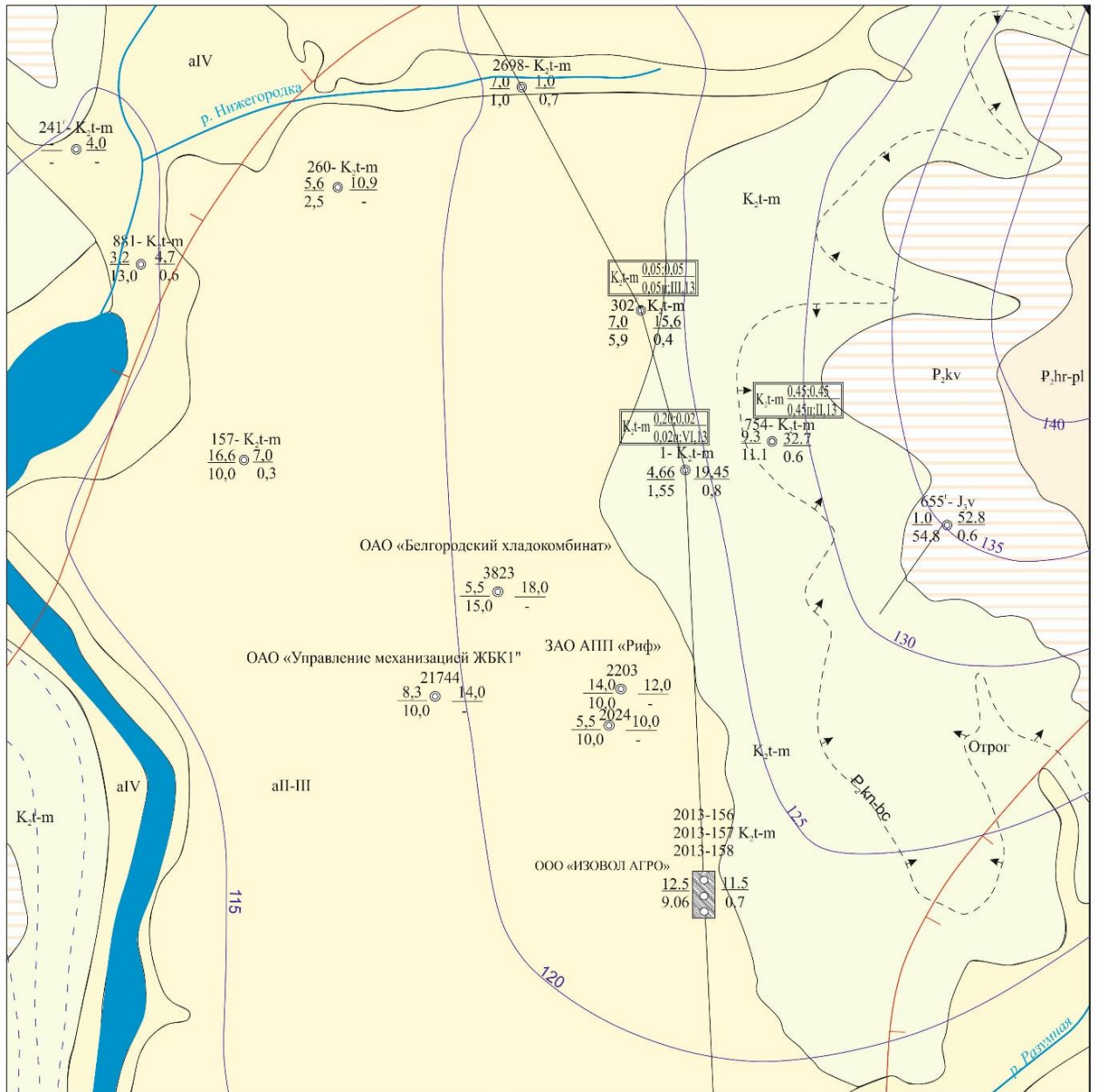


Рисунок 2.1 - Схематическая гидрогеологическая карта

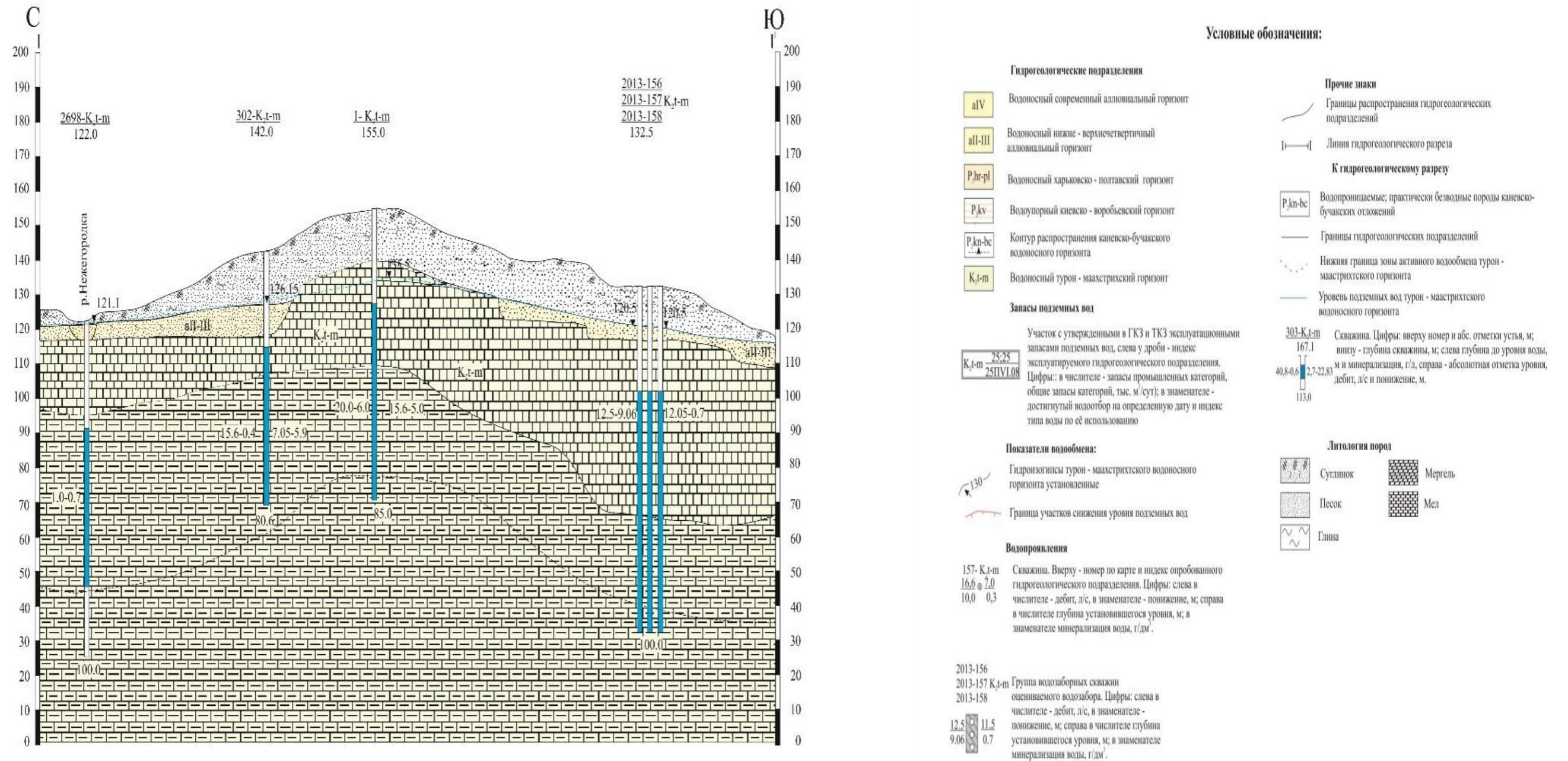


Рисунок 2.2 - Гидрогеологический разрез по линии I-I

2.3.2 Обследование водозаборов

Работы по обследованию водозаборов промышленных и сельскохозяйственных производственных площадок предприятий района включали сбор и систематизацию фондовых, архивных, лицензионных материалов, собственно обследование водозаборных сооружений. В процессе обследования водозаборов выяснялась санитарная обстановка скважин и прилегающей территории, выписывались сведения о скважинах: геолого-технические разрезы, конструкции, данные опробования и производительность скважин и др. Опорные гидрогеологические скважины вынесены на схематическую гидрогеологическую карту участка (Рисунок 2.1).

Подземные воды района работ широко используются для хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения с помощью колодцев, одиночных скважин и групповых водозаборов.

На изучаемой территории скважины эксплуатируют воды турон-маастрихтского и в единичных случаях бат-келловейского водоносных горизонтов. Глубины их изменяются от 80-120 м в мело-мергельных отложениях и до 500 м в песках бат-келловейского горизонта. В скважинах, где водоносный горизонт представлен устойчивыми трещиноватыми породами (мел, мергель), эксплуатируемый интервал оставляют без крепления или обсаживают перфорированными трубами. Скважины, эксплуатирующие подразделения представленные песками, оборудованы сетчатыми фильтрами. Водозаборные сооружения оборудуются электропогружными насосами типа «ЭЦВ». На многих сооружениях установлены автоматические выключатели. Большинство скважин работают несколько (обычно 3-5) часов в сутки, водоотбор за это время составляет 50-100 м³/сут.

Ниже приводятся сведения по водозабору ООО «ИЗОВОЛ АГРО».

Водозабор состоит из 3 скважин (две рабочие, одна резервная), линейно вытянутых в северном направлении, геоморфологически находится на 2-ой надпойменной террасе р. Сев. Донец.

Расстояние между скважинами: 2013-158-20123-157 – 160м., 2013-157-2013-156 – 190м.

Эксплуатационная скважина № 2013-156 водозабора ООО «ИЗОВОЛ АГРО» сооружена ООО «ИнжГидроСтрой» в 2013г. Конструкция скважины: обсадная колонна труб диаметром 325 мм на глубине 30,0 м зацементирована от забоя до устья. Фильтровая колонна диаметром 273 мм установлена от забоя до глубины 70,0 м, фильтр дырчатый того-же диаметра в интервале 30,0-70,0м. Далее, до глубины 100,0 м бурение проводилось шарошечным долотом диаметром 190,5 мм без крепления стенок скважины. Устье скважины загерметизировано, находится в подземном павильоне, сооруженном из бетонных колец диаметром 2 м. Кольца накрыты сверху бетонной крышкой с люком, закрываемым на замок. Установлен насос ЭЦВ 8-40-90 на глубину 40м, с устройством плавного пуска. Скважина оборудована счетчиком воды ВМХ 500, пьезометром из поливинилхлоридных трубок диаметром 25мм, установленных до глубины 35м, кранами для отбора проб, и прокачки скважины «на выброс». Скважина опробованна строительной откачкой в течении 3 суток с следующими гидрогеологическими параметрами: дебит 11,1л/с, понижение 6,0м.

Эксплуатационная скважина № 2013-157 водозабора ООО «ИЗОВОЛ АГРО» сооружена ООО «ИнжГидроСтрой» в 2013г. Конструкция скважины: обсадная колонна труб диаметром 325 мм на глубине 30,5 м зацементирована от забоя до устья. Фильтровая колонна диаметром 273 мм установлена от забоя до глубины 70,0 м, фильтр дырчатый того-же диаметра в интервале 30,5-70,0м. Далее, до глубины 100,0 м бурение проводилось шарошечным долотом диаметром 190,5 мм без крепления стенок скважины. Устье скважины загерметизировано, находится в подземном павильоне, сооруженном из бетонных колец диаметром 2 м. Кольца накрыты сверху бетонной крышкой с люком, закрываемым на замок. Установлен насос ЭЦВ 8-40-90 на глубину 40м, с устройством плавного пуска. Скважина оборудована счетчиком воды ВМХ 500, пьезометром из поливинилхлоридных трубок диаметром 25мм,

установленных до глубины 35м, кранами для отбора проб, и прокачки скважины «на выброс». Скважина опробованна строительной откачкой в течении 3суток с следующими гидрогеологическими параметрами: дебит 11,1л/с, понижение 5,5м.

Эксплуатационная скважина № 2013-158 водозабора ООО «ИЗОВОЛ АГРО» сооружена ООО «ИнжГидроСтрой» в 2013г. Конструкция скважины: обсадная колонна труб диаметром 325 мм на глубине 29,5 м зацементирована от забоя до устья. Фильтровая колонна диаметром 273 мм установлена от забоя до глубины 71,0 м, фильтр дырчатый того-же диаметра в интервале 29,5-71,0м. Далее, до глубины 100,0 м бурение проводилось шарошечным долотом диаметром 190,5 мм без крепления стенок скважины. Устье скважины загерметизировано, находится в подземном павильоне, сооруженном из бетонных колец диаметром 2 м. Кольца накрыты сверху бетонной крышкой с люком, закрываемым на замок. Установлен насос ЭЦВ 8-40-90 на глубину 40м, с усторойством плавного пуска. Скважина оборудована счетчиком воды ВМХ 500, пьезометром из поливинилхлоридных трубок диаметром 25мм, установленных до глубины 35м, кранами для отбора проб, и прокачки скважины «на выброс». Скважина опробованна строительной откачкой в течении 3 суток с следующими гидрогеологическими параметрами: дебит 11,1л/с, понижение 6,5м.

Вода из скважин проходит фильтрацию, обеззараживание и водоподготовку. Система водоподготовки состоит из узла подачи исходной воды со скважин; узла учета потребления исходной воды; узла предварительной фильтрации; узла аэрации; узла каталитического осветления воды; узла микрофильтрации; узла обратного осмоса; узла дозированного антискаланта, а также узла ультрафиолетового обеззараживания и узла химической промывки. Станция водоподготовки обеспечивает поступление потребной технологической воды в количествах, удовлетворяющих потребности предприятия [23].

2.3.3 Обследование техногенных объектов

Методика и объемы работ по обследованию техногенных объектов соответствуют проекту. Работы выполнялись при помощи автомобильного транспорта и результатом явилась оценка эколого-геологического состояния площади прилегающей к участку действующего водозабора ООО «ИЗОВОЛ АГРО».

В процессе обследования выяснялась технология производства предприятия, отходы, стоки, защитные мероприятия, количество скважин (если они имеются) и соответственно сведения о них.

Промышленные предприятия г.Белгорода сконцентрированы, в основном, на окраинах города. В частности, на участке работ (восточной окраине г.Белгорода) находятся следующие предприятия: ОАО «Белгородский хладокомбинат», ЗАО «АПП РИФ», ОАО «Комбинат ЖБИ», ОАО «Управление механизации», ОАО «Белгородский комбинат хлебопродуктов», ЗАО «Аэробел», ЗАО «БЕЛШПАЛА», ООО «ИЗОВОЛ АГРО».

На всех предприятиях участка работ, использующих воду в хозяйственно-питьевых целях, разработаны проекты СЗЗ, в которых предусмотрены мероприятия и планы-графики по осуществлению производственного лабораторного контроля за соблюдением нормативов предельно допустимых выбросов.

2.3.4 Опытно-фильтрационные работы

С целью получения гидрогеологических параметров для подсчета запасов подземных вод турон-маастрихтского водоносного горизонта проводились опытные одиночные и кустовая откачки из скважин водозабора ООО «ИЗОВОЛ АГРО».

Методика проведения одиночных откачек

Откачки воды из скважин выполнена погружными электронасосами ЭЦВ 8-40-90 продолжительностью 3суток каждая. Замеры глубины уровня выполнялись при помощи электроуровнемера УСК-ТЭ-100 и измерительной ленты. Расход воды определялся объемным методом, для чего использовалась

емкость объемом 1000 л, а время заполнения фиксировалась секундомером. Отвод воды осуществлялся с помощью пожарного рукава высокого давления диаметром 89 мм длиной 50 м. Откачиваемая вода сбрасывалась в технологический накопитель-резервуар, расположенный на территории предприятия. Температура воды измерялась залинивленным термометром. Откачка производилась по общепринятой методике.

Статический уровень перед откачками находился на глубине по СКВ. №2013-156 – 11,4м., 2013-157 – 11,75м., 2013-158 – 11,45м. Откачки проведены при практически стабильном режиме, осложняемым плавным пуском насосов, установленных в скважинах. Дебит скважин 11,11 л/с, понижение – по скважине 2013-156-7,6м, по скважине 2013-157 – 8,0м, по скважине 2013-158 - 8,2м. Квазистационарная стабилизация уровня по скважине 2013-156 наступила через 3 часа после начала откачки, по скважине 2013-157 – примерно через 4 часа, по скважине 2013-158 – через 6 часов. Наблюдения за восстановлением уровня выполнены в течение 12 часов по каждой откачке. За это время уровень воды был полностью восстановлен по всем скважинам.

Обработка хода одиночных откачек производилась аналитическими расчетами при установившемся движении стационарной фильтрации с использованием формул Дюпюи с поправкой Н.Н.Веригина на несовершенство скважин. Так как в скважинах установлены автоматы плавного пуска графо-аналитические расчеты по понижению уровней в скважинах не производились. Восстановление уровней обрабатывалось графо-аналитическими расчетами при неустановившемся движении методом временного прослеживания повышения уровня S^*-lgt .

Обработка результатов графоаналитическим методом проводилась по формулам, принятым для напорных вод.

Методика проведения кустовой откачки

Откачка производилась из скважины № 2013-158, скважины №№ 2013-157 (расстояние до рабочей – 160м) и 2013-156 (расстояние до рабочей 190м) использовались как наблюдательные. Количество понижений -1 при

постоянном максимальном дебите. Вследствие отключения режима плавного пуска дебит насоса увеличился до 12,5л/с. понижение в рабочей скважине составило 9,06м, в скважине 2013-157 – 10,8м, в скважине 2013-156 – 0,33м. Замеры уровней воды в скважинах выполнялись при помощи электроуровнемера и измерительной ленты. Расход воды определялся объемным методом, для чего использовалась емкость объемом 1000 л, а время заполнения фиксировалась секундомером. Отвод воды осуществлялся с помощью пожарного рукава высокого давления диаметром 89 мм длиной 50 м. Откачиваемая вода сбрасывалась в технологический отстойник-резервуар, расположенный на территории предприятия.

Материалы кустовой откачки использовались для расчета гидрогеологических параметров. Обработки ходов откачек производились аналитическими расчетами при установившемся движении стационарной фильтрации с использованием формул Дюпюи с поправкой Н.Н.Веригина на несовершенство скважин. Понижение и восстановление уровней обрабатывались графоаналитическими расчетами при неустановившемся движении методами: временного прослеживания понижения и повышения уровня $S=f(lgt)$, $S^*=f(lgt+T/T)$, которые аппроксимируются уравнением Тейса-Джейкоба; методом комбинированного прослеживания $S=A_k+C_k \lg(t/r^2)$; методом площадного прослеживания $S= lgr$.

Основные результаты откачек приведены в нижеследующей таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Основные результаты откачек

№ скв.	Глубина до воды, м	Понижение м	Дебит, л/с	Удельный дебит, л/с	Продолжительность откачки, су	Дата начал окончания откачки
Одиночные откачки						
2013-156	11,40	7,6	11,11	1,46	3,0	20.05-24.05
2013-157	11,75	8,0	11,11	1,38	3,0	28.05-31.05
2013-158	11,45	8,2	11,11	1,35	3,0	5.06-8.06
Кустовая откачка						
2013-158	11,45	9,06	12,5	1,37	3,0	12.05-15.05

Коэффициент водопроницаемости принят как среднее арифметическое по всем результатам обработки и составил 172,4 м/сут. Коэффициент пьезопроводности решено принять $1.4 \times 10^4 \text{ м}^2/\text{сут}$, как среднее арифметическое результатов площадного и комбинированного методов, как наиболее представительных и близких результатов с региональными и тематическими исследованиями территории работ.

2.3.5 Наблюдение за режимом подземных вод

В пределах г.Белгорода имеется сеть наблюдательных скважин на турон-маастрихтский водоносный горизонт, разбуренных, в основном, вдоль и вкрест простирания крупных водозаборов, которые расположены преимущественно по долине р.Северский Донец и ее притоков. Под воздействием работы этих водозаборов сформировалась депрессионная воронка, объединяющая зоны влияния всех водозаборов, за исключением Разуменского. Водозабор ООО «ИЗОВОЛ АГРО» находится за пределами городской депрессионной воронки, поэтому подземные воды турон-маастрихтского водоносного горизонта на участке работ имеют ненарушенный режим. Основными режимобразующими факторами являются климато-метеорологические.

На участке работ с февраля 2014г. по январь 2015г. замеры уровней в скважине велись в составе настоящих оценочных работ с периодичностью 1 раз в 7 дней (Рисунок 2.3). Ранее уровни воды в скважинах замерялись работниками ООО «ИЗОВОЛ АГРО» 1 раз в 2 недели. Годовой цикл наблюдений по скважинам, эксплуатирующих турон-маастрихтский водоносный горизонт, показывает, что состояние подземных вод на водозаборе характеризуется естественным режимом, периодически нарушаемым только во время забора воды из скважин. При изучении опыта эксплуатации водозаборов и проведении опытно-фильтрационных работ установлено, что понижение уровня воды до стабилизации и полное его восстановление после остановки насоса носит кратковременный характер скважины восстанавливаются за 5-6 часов. Таким образом, режим подземных вод нарушается непродолжительно на величину достигнутого понижения только в период возмущения водоносного горизонта.

Постоянного снижения уровня воды не наблюдается. Установлено также, что колебания уровня подземных вод носят также сезонный характер. Сезонные колебания уровня, с учетом наложения понижения в период включения в работу насосов, наблюдаются отчетливо

В результате проведенных режимных наблюдений в естественных условиях установлено наиболее низкое положение уровня подземных вод в турон-маастрихтском водоносном горизонте, с абсолютной отметкой 121,05 м. Это условие учтено при определении напора турон-маастрихтского горизонта. Естественные сезонные колебания уровней в турон-маастрихтском водоносном горизонте на участке незначительные и на запасы подземных вод влияния не производят [23].

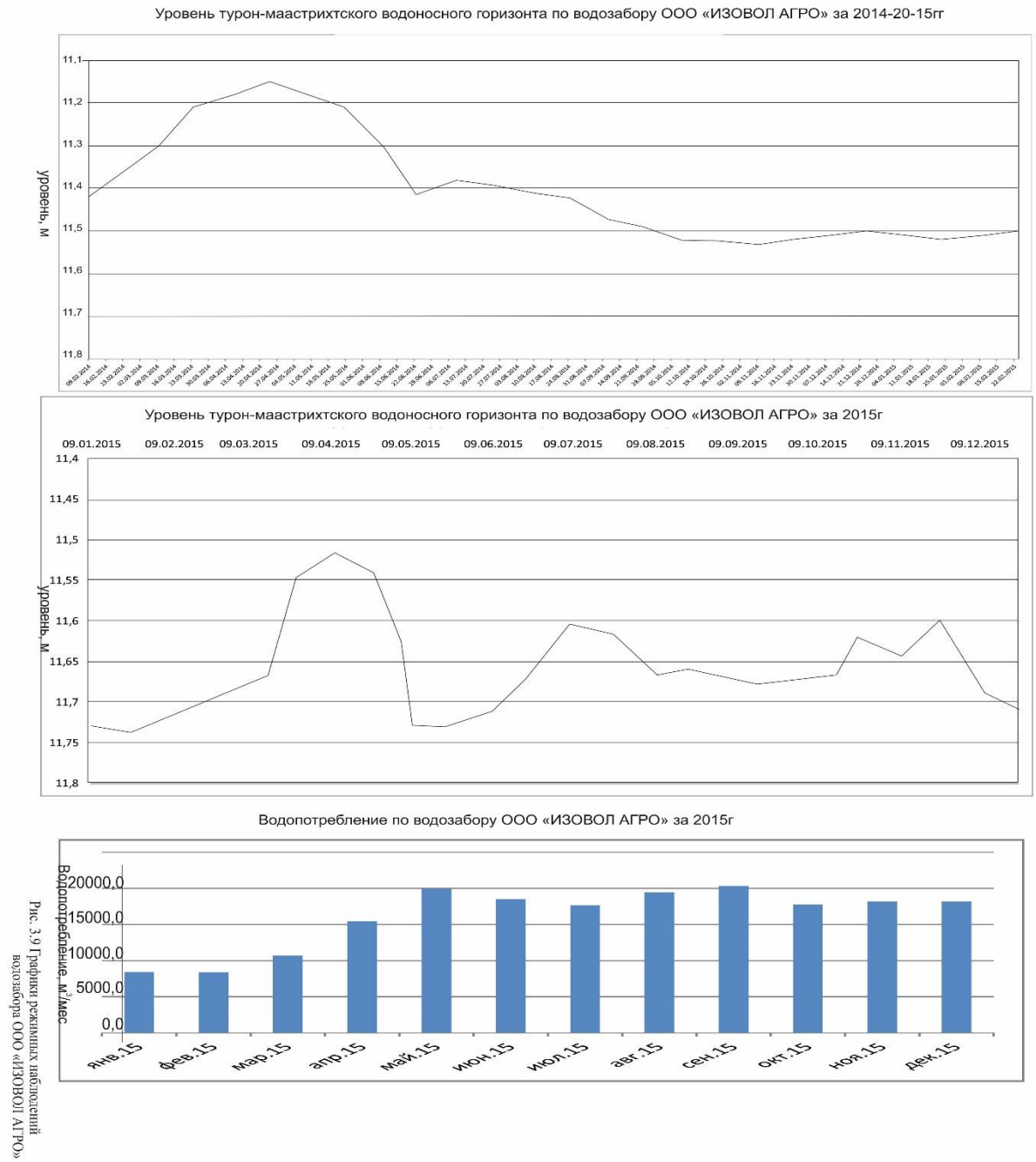


Рисунок 2.3 - Графики изменения уровней турон-маастрихского водоносного горизонта

2.3.6 Качество подземных вод

Отбор, консервация и транспортирование проб воды проводились в соответствии с требованиями ГОСТ Р 55192-2000 «Вода. Общие положения к отбору проб» [14], ГОСТ Р 51593-2000 «Вода питьевая. Отбор проб» [15]. На все виды анализов пробы воды отбирались в стеклянную посуду с полиэтиленовыми пробками. Пробы на радиологический анализ и фтор отбирались в полиэтиленовую посуду. Транспортировались пробы воды в специальных ящиках автотранспортом и в день отбора сдавались в лабораторию для производства анализов.

Вода, добытая на участке водозабора ООО «ИЗОВОЛ АГРО», используется в технических целях. Для хозяйственно-питьевого водоснабжения предприятие осуществляет забор воды в централизованной системе ГУП «Белводоканал», в количестве 30м³/сут. Вода, поднятая из скважин проходит цикл фильтрации, водоподготовки и обеззараживания.

Контроль за качеством воды на водозаборе производственной площадки ООО «ИЗОВОЛ АГРО» осуществлялся в аккредитованных лабораториях ГУП «Белводоканал» и ООО «Белгородгеология».

На участке месторождения и далеко за его пределами поверхностные и подземные воды верхней обводненной толщи характеризуются распространением в основном гидрокарбонатных кальциевых вод с минерализацией 0,3-0,8 г/дм³.

Характеристика качества поверхностных вод и подземных вод аллювиальных горизонтов дается по литературным источникам.

Поверхностные воды (р.Северский Донец, р.Разумная, р.Везелка) имеют минерализацию до 0,5 г/дм³, относятся к сульфатно-гидрокарбонатному магниевно-кальциевому типу. Общая жесткость не превышает 5-7 мг-экв.

Минерализация подземных вод современного и средне-верхнечетвертичного аллювиальных водоносных горизонтов изменяется от 0,3 до 0,6 г/дм³. По химическому составу воды относятся к гидрокарбонатному,

реже к сульфатно-гидрокарбонатному магниевому-кальциевому, иногда натриево-кальциевому типам. Общая жесткость составляет 3,5-7,4 мг-экв.

При проведении опытно-фильтрационных работ были отобраны пробы воды на полный химический анализ, микрокомпоненты, органические вещества, нефтепродукты, радиологические анализы.

На участке работ отмечаются превышения нормативов по ряду показателей. Органолептические показатели не удовлетворяют нормативным требованиям. Отмечается превышение норматива по жесткости до 7,64град, мутности до 21,23мг/дм³, запаху до 4 бал., привкусу до 5бал., содержания железа до 0,33мг/л и сероводорода и сульфидов до 0,012 мг/л). Содержание нефтепродуктов и пестицидов в воде ниже ПДК для питьевых вод. Вода из скважин соответствует нормам радиационной безопасности НРБ-99 СП 2.6.1.2523-09 п. 5.3.5. Следует отметить превышение нормативов по бактериологическому загрязнению – ТКБ -1,67, ОКБ до 1,67 КОЕ в 100мл.

Вода из скважин проходит фильтрацию, обеззараживание и водоподготовку. Система водоподготовки состоит из узла подачи исходной воды со скважин; узла учета потребления исходной воды; узла предварительной фильтрации; узла аэрации; узла каталитического осветления воды; узла микрофильтрации; узла обратного осмоса; узла дозированного антискаланта и узла химической промывки. Станция водоподготовки обеспечивает поступление потребной технологической воды в количествах, удовлетворяющих потребности предприятия.

2.4 Задачи проектируемых работ

Ранее, на предоставленном в пользование ООО «ИЗОВОЛ АГРО» участке недр, подсчет запасов не выполнялся. По результатам проведенных опытно-фильтрационных работ, опыта эксплуатации водозабора в течение более чем 2 лет установлено, что добыча подземных вод осуществлялась стабильно и уменьшения дебита скважин не наблюдалось.

Так как оцениваемый водозабор ООО «ИЗОВОЛ АГРО», как и водозаборы соседних недропользователей, в настоящее время эксплуатируются в условиях

стационарного режима фильтрации, то влияние их друг на друга практически отсутствует, либо уже учтены в расчетах снижений уровней.

Срок водопотребления принимается равным 27 годам (10 000 суток). Во внутригодовом разрезе предусматривается равномерное водопотребление до 1150 м³/сутки. Минимальный расход скважин не обусловлен. Максимальный расход скважины должен соответствовать значению, которое создает понижение не более допустимого. Перед проектируемыми работами стоит задача подсчета запасов подземных вод для обеспечения поступления технологической воды в количествах, удовлетворяющих потребности предприятия.

Исходя из гидрогеологических условий участка, принимаем расчетную схему оцениваемого горизонта для неограниченного пласта. Метод подсчета – гидродинамический. Горизонт напорный. Допустимое положение динамического уровня в скважине не должно превышать 50,5м.

3 ОЦЕНКА ЗАПАСОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

3.1 Исходные данные для оценки запасов

Таблица 3.1 – Техническое(геологическое) задание

Наименование и вид объекта	Оценка запасов подземных вод на водозаборе ООО «ИЗОВОЛ-АГРО» на территории городского поселения «Поселок Разумное» Белгородского района Белгородской области
Местоположение объекта	Территория городского поселения «Поселок Разумное» Белгородского района Белгородской области
Целевое назначение работ	Оценка запасов подземных вод для технологического обеспечения водой объектов предприятия
Заявленная потребность и область применения	Максимальный суточный водоотбор 1150 м ³ /сут без превышения годового лимита для технологического водоснабжения
Режим эксплуатации водозабора	Периодический (по потребности)
Требования к качеству подземных вод	Не предъявляются
Основные методы решения геологических задач, последовательность их выполнения	Решаемые задачи: 1.Изучение гидрогеологических условий результатов работ по оценке запасов ПВ выполненным предприятие «ИнжГидроСтрой» 2.Определение исходных параметров эмпирической зависимости для оценки запасов ПВ гидравлическим способом. 3.Выполнение сравнения данных по расчет гидравлическому, гидродинамическому материалов откачки. 4.Прогнозный расчет понижения уровня гидравлическим методом в соответствии заявленной потребностью.

3.2 Обоснование расчетных параметров

Для оценки запасов подземных вод определены основные гидрогеологические параметры: мощность водоносного горизонта, коэффициенты водопроницаемости и уровнепроницаемости, а также приведенный радиус влияния и допустимое понижение.

Мощность (Н) водоносного горизонта определена как разница между глубиной залегания подошвы зоны активной фильтрации и уровня воды в межвенный период. Глубина залегания указанной зоны принимается по данным бурения.

Коэффициент водопроницаемости (K_m) определен по данным опытных одиночных и кустовой откачек аналитическим и графоаналитическим методами. Среднее значение водопроницаемости, равное $174,1 \text{ м}^2/\text{сутки}$, принимается расчетным.

Коэффициент пьезопроводности (α , $\text{м}^2/\text{сут}$) принят по данным кустовой откачки и составляет $1,4 \times 10^4 \text{ м}^2/\text{сут}$. Такое значение соответствует характеристике турон-маастрихтского водоносного горизонта в целом по участкам недр, разведанных для водоснабжения города Белгорода.

Водоотдача (μ) определена из соотношения водопроницаемости (K_m) к пьезопроводности (α) по формуле:

$$\begin{aligned} \mu &= \frac{K_m}{\alpha} \\ &= \frac{170,3}{1,4 \cdot 10^4} = 0,012 \end{aligned} \quad (3.1)$$

Коэффициент фильтрации (K) определяется по соотношению – принятая расчетная водопроницаемость (K_m) на мощность горизонта (m):

$$K = \frac{K_m}{m} = \frac{174,1}{7} = 2,3 \text{ м/сутки} \quad (3.2)$$

Уклон потока (I) определен по карте гидроизогипс масштаба $1:25\,000$ и составляет $0,004$. В нашем случае карта гидроизогипс наложена на схематическую гидрогеологическую карту участка (Рисунок 2.1).

Приведенный радиус влияния (R_n) рассчитывается с учетом срока эксплуатации (t) 27 лет ($10\,000$ суток).

$$R_n = 1,5\sqrt{at} = 1,5\sqrt{1,4 \cdot 10^4 \cdot 1 \cdot 10^4} = 17748 \text{ м, где} \quad (3.3)$$

Допустимое понижение обычно принимается равным $50-70\%$ мощности (m) плюс величину напора (H), тогда:

$$S_{\text{доп}} = 1/2m + h, \text{ м} \quad (3.4)$$

$$S_{\text{доп}} = 1/2 \times 76 + 12,5 = 50,5 \text{ м},$$

где $S_{\text{доп}}$ - допустимое понижение, м;

Фильтрационное сопротивление ξ определено отношением длины фильтра к мощности водоносного горизонта и мощности горизонта к радиусу скважины и составляет 0,9.

При расчете групповых водозаборов схематизированных в виде обобщенных систем («больших колодцев»), общее понижение уровня определяется по формуле:

$$S = S_{\text{вн.}} + S_{\text{ск.}} \quad (3.5)$$

где: $S_{\text{вн.}}$ - понижение уровня, вызванное работой системы скважин, м;

$S_{\text{ск.}}$ - дополнительное понижение в скважине, зависящее от расположения скважин внутри системы, их несовершенства и расхода каждой скважины, м.

Для неограниченного пласта:

$$S_{\text{вн.}} = \frac{Q_{\text{сум}}}{2\pi K m} \times \ln \frac{Rn}{R_0} \quad (3.6)$$

где: $Q_{\text{сум}}$ - суммарный дебит скважин, м³/сут;

Km - водопроводимость водоносного горизонта, м²/сут;

$R_0 = 0,2l$ - радиус большого колодца для линейного ряда скважин, м;

l - длина ряда при линейной системе, 350м.

Дополнительное понижение в скважине определяется по формуле:

$$S_{\text{ск.}} = \frac{Q}{2\pi K m} \left(\ln \frac{Rn}{r_c} + 0,5\xi \right) \quad (3.7)$$

где: Q - дебит скважины, 700м³/сут

$r_n = \frac{\sigma}{2\pi}$ - приведенный радиус условной области влияния данной скважины,

м;

σ - среднее расстояние между скважинами, 175 м;

r_c - усредненный радиус фильтра скважины 0,117м;

3.3 Обоснование схемы водозабора

Кроме перечисленного, к условиям на внутренних границах эксплуатационного пласта относится характеристика водозаборного

сооружения (количество скважин, их конструкция и способ расположения). В целом водозабор предприятия ООО «ИЗОВОЛ АГРО» - это групповой водозабор одна рабочая скважина (2013-158), одна резервная(2013-156) и одна наблюдательная(2013-157), Расположение скважин и расстояние между ними показано на рисунке 3.1

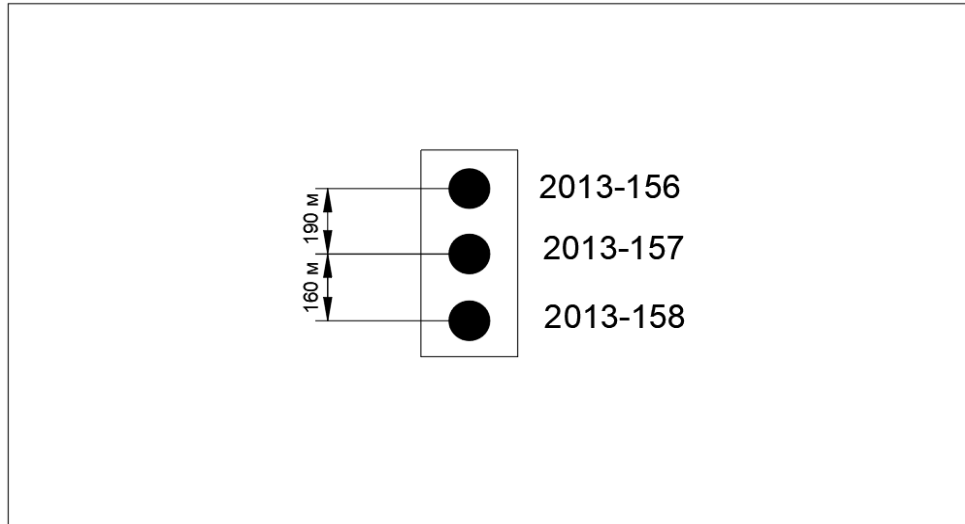


Рисунок 3.1 – Схема расположения скважин на водозаборе ООО «ИЗОВОЛ АГРО»

3.4 Подсчет запасов гидравлическим методом

Сущность гидравлического метода оценки разведанных запасов ПВ состоит в том, что расчетный дебит водозабора (или прогнозное понижение уровня в водозаборных скважинах) оценивается по эмпирическим данным, полученным непосредственно в процессе либо проведения детальных ОФР, либо опыта эксплуатации.

Целесообразно применять гидравлический метод оценки запасов при разведке МПВ для сложных природных условий: значительную фильтрационную неоднородность водовмещающих пород продуктивного горизонта, сложную конфигурацию граничных условий фильтрационного потока в плане, невыясненные источники формирования эксплуатационных запасов, сложные гидрогеохимические условия.

При оценке эксплуатационных запасов гидравлические методы можно использовать для решения трех основных задач:

- для прогнозной оценки понижения динамического уровня ПВ в скважине при заданном ее дебите по кривым зависимостей дебита от понижения в условиях установившегося режима фильтрационного потока;
- для прогнозной оценки величины срезок уровня воды при расчетах взаимодействующих скважин (также в условиях установившегося режима потока);
- для определения понижения уровня на конец расчетного периода в эксплуатационной скважине при постоянном дебите по установленному эмпирическим путем закону снижения уровня во времени при данном водоотборе (в условиях неустановившегося режима потока).

В отличие от гидродинамических методов, при использовании которых расчетные зависимости обычно определяются по типовым схемам, а гидрогеологические параметры пласта оцениваются, исходя из схематизированных ГУ водоносного пласта, в гидравлических методах как расчетные зависимости, так и их основные параметры определяются непосредственно по данным эксперимента (опытных откачек). Тем самым в процессе опыта обобщенно учитывается влияние самых различных гидрогеологических факторов: неоднородность пласта, наличие различных границ, сопротивление в прискважинной зоне, нарушения линейного закона фильтрации и др. В связи с этим гидравлические методы целесообразно применять на месторождениях со сложными ГГУ, характеризующимися неоднородным строением фильтрационной среды и трудно устанавливаемыми источниками формирования эксплуатационных запасов. Гидравлические методы оценки эксплуатационных запасов ПВ нашли широкое применение при разведке месторождений в речных долинах, в которых водоносный горизонт приурочен к неравномерно трещиноватым или закарстованным породам.

Если же объективно трудно рассчитывать на построение достоверной фильтрационной схемы (сложные балансово-гидрогеодинамические условия, существенная фильтрационная неоднородность и поэтому слишком большая, нереальная необходимая плотность опытного опробования, отсутствие методик постановки и достоверной интерпретации опробования), то применяют (в какой-то мере – вынужденно) гидравлический метод. Его основной смысл – непосредственное экспериментальное (то есть с помощью прямых полевых опытов) определение ϕ как «единой», эмпирической величины.

Таблица 3.1 – Результаты гидрогеологических параметров по результатам откачек

Номер скважины	Дата замера уровня	Уровень подземных вод, м	Понижение, S, м	Производительность скважины, Q, м ³ /ч
2013-158	2013	11,70	7,1	1020
2013-158	8.06.2015	11,45	6,5	960
Кустовая откачка из скв. 2013-158	15.05.2015	11,45	9,06	1080

Берем данные по результатам откачки скважины №2013-158 и строим график $S \div Q$ для расчета водопонижения. С помощью графика выводим формулу для определения понижения (S). (рисунок 3.2, 3.3 и 3.4)

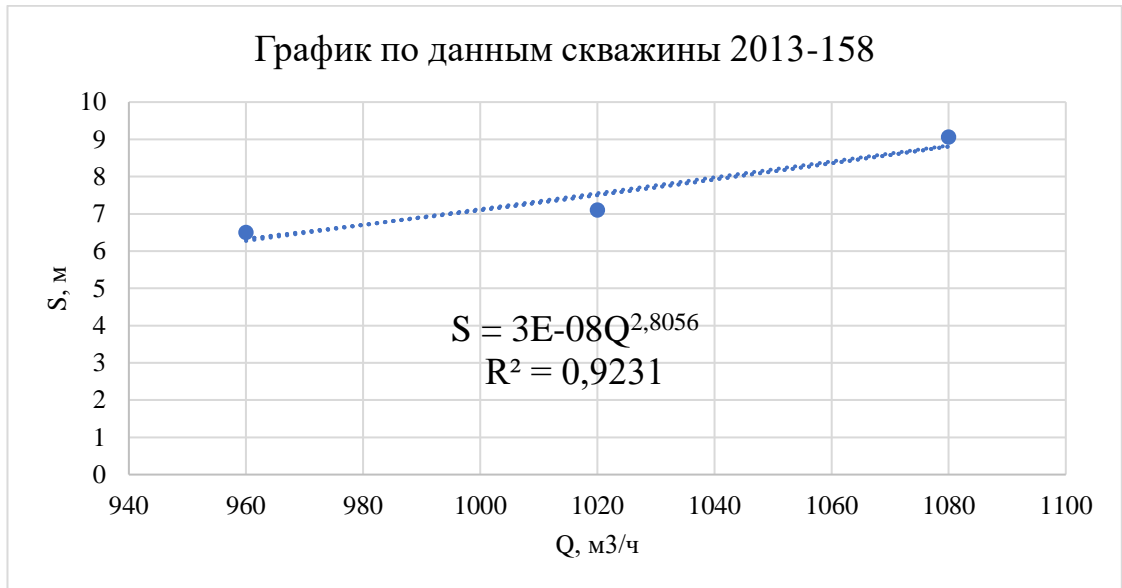


Рисунок 3.2 – Степенной график зависимости Q от S по данным скважины №2013-158

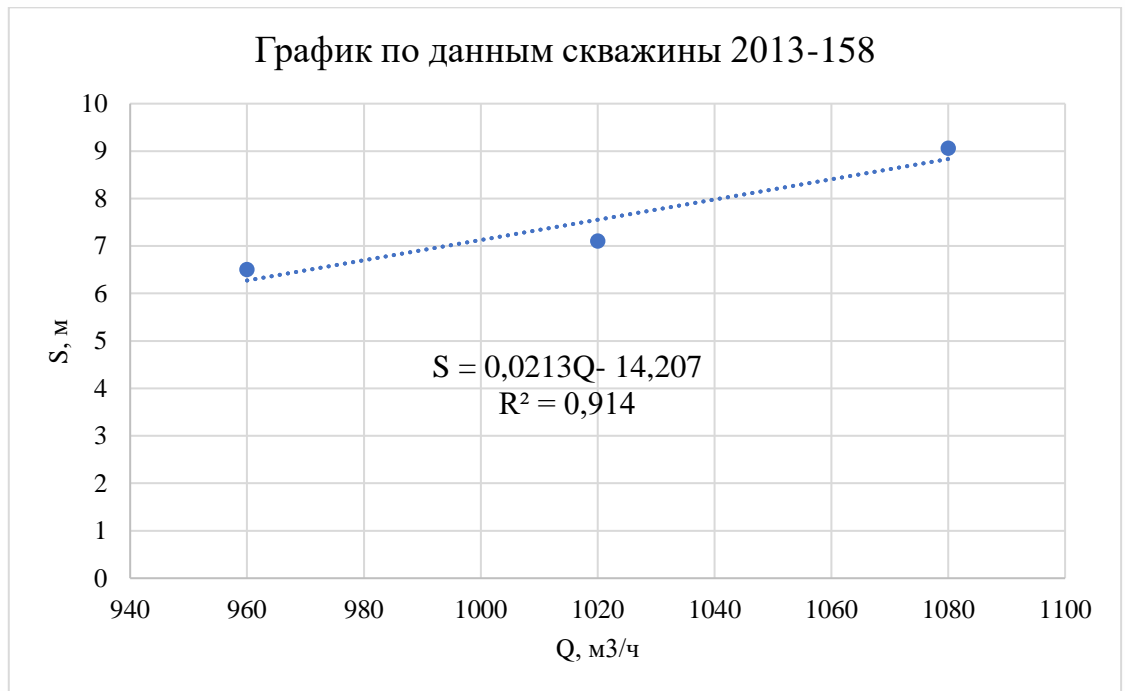


Рисунок 3.3 – Линейный график зависимости Q от S по данным скважины №2013-158

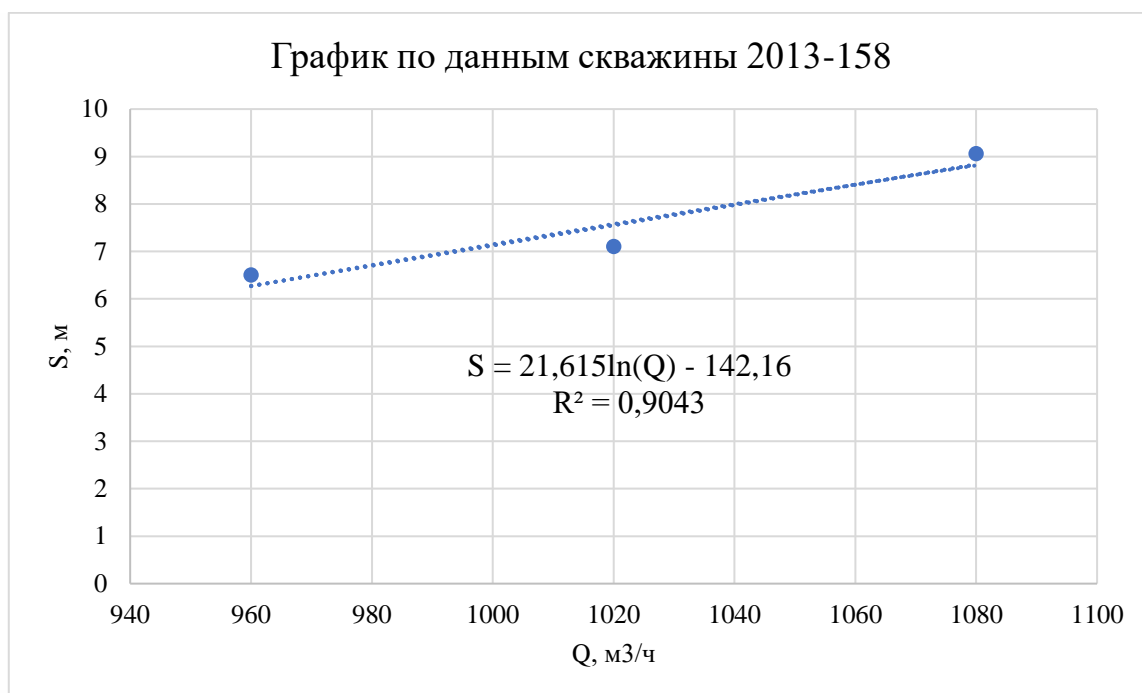


Рисунок 3.4 - Логарифмический график зависимости Q от S по данным скважины №2013-158

3.5 Подсчет запасов гидродинамическим методом

Подставляя численные значения в формулу (3.8), определяем понижение уровня воды в скважине на конец эксплуатационного периода (27 лет).

$$S. = \frac{Q}{2\pi K m} \left(\ln \frac{Rn}{rc} + 0.5\xi \right) = 4,8 \text{ м} ; \quad (3.8)$$

$$S. = \frac{1080}{2 \times 3,14 \times 174,1} \left(\ln \frac{17748}{0,117} + 0.5 \times 0,9 \right) = 13,3 \text{ м}$$

Таким образом получаем, что при любом варианте из просчитанных нами понижение уровня в скважинах намного меньше допустимого, поэтому запасы подземных вод турон-маастрихтского водоносного горизонта считаются обеспеченными на расчетный срок эксплуатации (27 лет) в количестве 1150 м³/сутки.

3.6 Сравнительные расчеты гидродинамического и гидравлического метода по данным откачки

По выведенной формуле рассчитываем понижение (S):

Проектная производительность скважины (Q) составляет 1150 м³/ч.

Подставляем значение в формулу, выведенную ранее:

$$S = 3E-08Q^{2,8056} \quad (3.13)$$

Рассчитываем понижение при дебите скважины №2013-158 равному 1080 м³/ч.

$$S = 3E-08*1080^{2,8056} = 8,8 \text{ м};$$

Далее рассчитываем различие дебита при откачке и при расчете гидравлическим методом:

$$\Delta = 9,06 \text{ м} - 8,8 \text{ м} = 0,56 \text{ м}$$

. Результаты расчетов и расхождения с результатом откачек показаны в таблице 3.3.

Таблица 3.2 – Результаты подсчета запасов гидравлическим и гидродинамическим методом по скважине №2013-158

Метод прогноза	Формула	Q, м ³ /сут	S, м	Расхождение с результатом откачек, м	Расхождение с результатом откачек, %
Гидродинамический	S.	1080	13,3	4,24	46
Гидравлический	$S = 3E-08Q^{2,8056}$		8,8	0,56	2
Откачка			9,06	0	0

По таблице видим, что S при гидродинамическом способе составляет 13.3 м, при гидравлическом 8.8, расхождение с результатом откачек у

гидродинамического метода составляет 4.24м, при гидравлическом 0.56м, расхождение с результатом откачек в % соотношении составляет у гидродинамического способа 46%, у гидравлического 2%.

3.7 Прогноз запасов

Рассчитываем понижение при проектном дебите 1150 м³/ч:

$$S = 3E-08 * 1150^{2,8056} = 10,31 + 0,56 = 10,9 \text{ м}$$

Допустимое понижение у нас составляет 50,5 м. По данным расчета понижения эксплуатация водозабора может производиться с проектным дебитом в течении проектного времени.

И так, понижение рассчитанное гидродинамическим методом составит 13,3 м, а гидравлическим 8,8 м.

Гидродинамический метод основан на использовании формул динамики подземных вод применительно к определенным расчетным схемам, а гидравлический метод основан на использовании теоретических или эмпирических зависимостей понижения уровня подземных вод от расхода водозабора или наоборот. То есть, этим методом можно спрогнозировать понижение уровня или расход водозабора, но нельзя оценить обеспеченность водоотбора. Для подсчета запасов в нашем случае более подходит гидравлический метод. Для получения динамических зависимостей понижения от расхода были использованы данные откачки из скв. 2013-158.

4 ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ. РАСЧЕТЫ ЗАТРАТ ВРЕМЕНИ, ТРУДА.

РАСЧЕТ СМЕТНОЙ СТОИМОСТИ РАБОТ

4.1 Общие условия проведения проектируемых работ

Ранее, на предоставленном в пользование ООО «ИЗОВОЛ АГРО» участке недр, подсчет запасов не выполнялся. По результатам проведенных опытно-фильтрационных работ, опыта эксплуатации водозабора в течение более чем 2 лет установлено, что добыча подземных вод осуществлялась стабильно и уменьшения дебита скважин не наблюдалось.

Так как оцениваемый водозабор ООО «ИЗОВОЛ АГРО», как и водозаборы соседних недропользователей, в настоящее время эксплуатируются в условиях стационарного режима фильтрации, то влияние их друг на друга практически отсутствует, либо уже учтены в расчетах снижений уровней.

Срок водопотребления принимается равным 27 годам (10 000 суток). Во внутригодовом разрезе предусматривается равномерное водопотребление до 1150 м³/сутки. Максимальный расход скважины должен соответствовать значению, которое создает понижение не более допустимого. Перед проектируемыми работами стоит задача подсчета запасов подземных вод для обеспечения поступления технологической воды в количествах, удовлетворяющих потребности предприятия.

4.2 Затраты времени на виды и объемы проектируемых работ

Для расширения поверхностной гидронаблюдательной сети, удовлетворяющей выше перечисленным факторам, рекомендуется выполнить следующие виды работ:

- изучение фондовых материалов;
- рекогносцировочные работы;
- проектирование;
- гидрогеологические работы
- лабораторные работы;

- камеральные работы
- составление и защита отчета.

По каждому проектируемому виду работ производится расчет времени по нормам соответствующих таблиц сборников ССН и по опыта проведения аналогичных работ в предыдущие годы.

Таблица 4.1 — Виды и объемы работ

№	Вид работ	Объем работ
1	Изучение фондовых материалов	0,2 отр.мес.
2	Рекогносцировочные работы	0,1 отр.мес.
3	Составление проектно-сметной документации	0,5 отр.мес.
4	Гидрогеологические работы	1,45 отр.мес
5	Лабораторные работы	0,10 отр.мес.
6	Камеральные работы	0,3 отр.мес.
7	Составление и защита отчета	0,5 отр.мес.

4.2.1 Расчет затрат времени на изучение фондовых материалов

Таблица 4.2 — Расчет затрат времени изучение фондовых материалов

№ п/п	Наименование видов работ	Един.изм.	Объем работ
1	Изучение фондовых материалов	отр/мес	0,2

Затраты времени взяты на основании фактических затрат на эти работы в предыдущие годы.

4.2.2 Состав отряда для изучения фондовых материалов

Таблица 4.3 — Состав отряда на изучение фондовых материалов

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб
1	Главный инженер проекта	0,1	30000	3000
2	Гидрогеолог	0,2	25000	5000
3	Топограф	0,1	20000	2000
Итого				7000

4.2.3 Расчет затрат времени на рекогносцировочные работы

Таблица 4.4 — Расчет затрат времени на рекогносцировочные работы

№ п/п	Наименование видов работ	Един.изм.	Объем работ
1	Рекогносцировочные работы	отр/мес	0,1

4.2.4 Состав отряда для проведения рекогносцировочных работ

Таблица 4.5 — Состав отряда для проведения рекогносцировочных работ (отр.мес.)

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб
1	Главный инженер проекта	0,1	35000	3500
2	Гидрогеолог	0,1	30000	3000
3	Водитель	0,1	20000	2000
Итого				8500

4.2.5 Расчет затрат времени на составление проектно-сметной документации

Расчет затрат времени на проектирование произведен по опыту подготовки проектно-сметной документации для ранее выполненных работ по подсчету запасов и составляет 0,5 отр/мес.

Таблица 4.6 — Состав отряда для составления проектно-сметной документации (отр. мес.)

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб
1	Главный инженер проекта	0,2	35000	7000
2	Гидрогеолог	0,5	30000	15000
3	Экономист	0,2	30000	6000
4	Техник	0,3	20000	6000
Итого				34000

4.2.6 Расчет затрат времени на гидрогеологические работы

В состав гидрогеологических работ входит: опытная откачка воды из скважин. Опытная откачка проводится в каждой из 3-х скважин и одна кустовая откачка. Время на проведение откачки 3 суток на каждую скважину и 3 суток на кустовую откачку. После проведения откачки производится измерения уровня воды в скважине и отбор проб воды из каждой скважины на полный и радиологический химический анализ. Данный вид работ планируется произвести в один выезд по маршруту Белгород – пос. Разумное. Выезды осуществляются на автомобиле УАЗ-452. Расстояние 15 км в одну сторону. Средняя скорость автомобиля 60 км/ч. Расчет затрат времени на режимные наблюдения произведен по опыту проведения данных работ и сборнику сметных норм на геологоразведочные работы (СН-1)

Таблица 4.7 — Расчет затрат времени на гидрогеологические работы

№ п/п	Наименование работ	Един. измерения	№ нормы	Норма на един., ст/см	Объем работ	Затраты времени ст/см
1.	Откачка	Раз	По опыту	3	12	36
2.	Режимные наблюдения;	Измерение	СН-1	0,009	3	0,027
3.	Отбор проб воды.	Проба	СН-1	0,064	3	0,19
4.	Переезд по маршруту Белгород-Разумное туда и обратно 1 раз 15х2=30 км					30/60 км/ч = 0,5 час/7= 0,07 ст/см
Итого: в ст/см						36,9
в отр/мес:						1,45

Таблица 4.8 – Состав отряда для проведения откачек

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб
1	Гидрогеолог	1,45	30000	43500
2	Техник	1,45	20000	29000
3	Водитель	1,45	20000	29000
Итого				101500

4.2.7 Расчет затрат времени на лабораторные работы

Таблица 4.9 — Расчет затрат времени на лабораторные работы

№ п/п	Наименование работ	Ед.изм.	Норма на ед., час (СЧН-7)	Объем работ	Затраты времени, час
1.	Лабораторные работы: полный химический анализ	проба	5,49	3	16,47
2.	Радиологический анализ	проба	0,60	3	1,8
3.	Бактериологический анализ	проба	0,41	3	1,23
Итого:					
бр/час					19,5
бр/см					2,7
отр/мес.					0,10

4.2.8 Расчет затрат времени на камеральные работы

По опыту проведения аналогичных работ затраты времени на проведение камеральных работ составляет 0,3 отр/мес.

4.2.9 Состав отряда на камеральные работы

Таблица 4.10 — Состав отряда для проведения камеральных работ определялся по опыту аналогичных работ в предыдущие годы.

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб
1	Главный инженер проекта	0,1	35000	3500
2	Гидрогеолог	0,2	30000	6000
3	Техник	0,2	20000	4000
Итого				13500

4.2.10 Расчет затрат времени на составление и защиту отчета

Затраты времени на составление и защиту отчета составит 0,5 отр/мес.

4.2.11 Состав отряда на составление и защиту отчета

Таблица 4.11 — Состав отряда на составление защиту отчета

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб
1	Главный инженер проекта	0,5	30000	15000
2	Гидрогеолог	0,5	25000	12500
3	Техник	0,2	20000	4000
Итого				31500

4.3 Сводная смета

4.3.1 Расчет сметной стоимости на изучение фондовых материалов

Расчет ведется по фактическим и нормативным затратам.

Затраты времени 0,2 отр.мес. (Таблица 4.2)

1.Общая сумма зарплаты 7000 р;

2.Дополнительная зарплата (7,9%) — 553 р;

Итого — 7553 р;

3.Отчисления на социальное страхование (30,2%) — 2281,0 р;

Итого — 9834,0 р;

4.Материалы (10% от зарплаты) — 983,4 р;

5.Амортизация (15% от зарплаты) — 1475,1 р;

6.Услуги — 800 р;

Итого основных расходов — 13092 р.

4.3.2 Расчет сметной стоимости рекогносцировочных работ

Расчет ведется по фактическим и нормативным затратам.

Затраты времени 0,1 отр.мес. (Таблица 4.4)

1.Общая сумма зарплаты — 8500 р;

2.Дополнительная зарплата (7,9%) — 671,5 р;

Итого — 9171,5 р;

3.Отчисления на социальное страхование (30,2%) — 2769,8 р;

Итого — 11941,3 р;

- 4.Материалы (10% от зарплаты) — 1194,1 р;
- 5.Амортизация (15% от зарплаты) — 1791,2 р;
- 6.Услуги — 2000 р;

Итого основных расходов —16926 р;

4.3.3 Расчет сметной стоимости проектно-сметных работ

Расчет ведется по фактическим и нормативным затратам.

Затраты времени 0,5 отр.мес. (Таблица 4.6)

- 1.Общая сумма зарплаты 34000 р;
- 2.Дополнительная зарплата (7,9%) — 2686 р;
- Итого — 36686 р;
- 3.Отчисления на социальное страхование (30,2%) — 11079,2р;
- Итого — 47765,2 р;
- 4.Материалы (10% от зарплаты) — 4776,5 р;
- 5.Амортизация (15% от зарплаты) —7164,8р;
- 6.Услуги — 3000р;
- 7.Транспорт 1маш.см. — 5000р;

Итого основных расходов — 67706 р.

4.3.4 Расчет сметной стоимости гидрогеологических работ

Расчет затрат составлен в соответствии с таблицей 4.8.

Расчет откачки: в проведении откачки будет задействовано 3 человека: гидрогеолог, техник и водитель (смотреть таблицу 4.8). Общая сумма заработной платы составит 101500 рублей.

Каждая скважина оборудована насосом ЭЦВ 8-40-90. Потребляемая мощность насоса составляет 15 кВт/час. Общее время откачек составит 12 суток = 288 часов x 15 кВт/час = 4320 Квт. Стоимость одного кВт/часа составляет 3,92 рубля. Общая стоимость электроэнергии, потраченной для проведения откачек $4320 \times 3,92 = 16934$ рубля.

Материалы 5% от заработной платы: 5075 рублей.

Амортизация: Стоимость насоса ЭЦВ 8-40-90 составляет 61 552 рубля. Срок службы насоса 5 лет: $5 \times 12 \times 30 = 1800$ дней.

Амортизация: $61552/1800 = 34$ рубля \times 12 дней = 408 рублей.

Итого стоимость откачек составит: $101500+16934+5075+34= 123917$ рубля

Таблица 4.12 — Расчет сметной стоимости гидрогеологических работ

№ п/п	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы, руб (СБЦ на ИГ и ИЭИ)	Общая стоимость, руб
1.	Наблюдения за уровнем воды	точка	3	57,14	171,42
2.	Отбор проб воды	проба	3	3,09	9,27
3.	Откачка воды из скважины	раз	4		123917
4	Бензин АИ-92: Расход на доставку персонала 14,5 л на 100 км \times 0,3 = 4,35 л	литр	4,35	41,5	180
ИТОГО с учетом индекса изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ на I третий квартал 2019 г. равного 44.19:					126676

4.3.7 Сметная стоимость лабораторных работ

Смета составлена в соответствии со «Справочником базовых цен на инженерно – геологические и инженерно – экологические изыскания для строительства с учётом индекса изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ на I третий квартал 2019 г. равного 44.19. Стоимость химических анализов представлена в таблице 4.13.

Таблица 4.13 — Сметная стоимость лабораторных работ

№ п/п	Вид работ	Объем работ	Стоимость единицы, руб. (СБЦ на ИГ ИЭИ)	Стоимость, руб.
				Всего
1	Комплексное исследование химического состава воды (полный химический анализ)	3	56,57	169,71
2	Радиологический анализ	3	70,49	211,47
3	Бактериологический анализ	3	42,99	128,98
ИТОГО с учетом изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ на I третий квартал 2019 г. равного 44.19				22544

4.3.8 Расчет сметной стоимости на камеральные работы

Расчет ведется по фактическим и нормативным затратам.

Затраты времени 0,3 отр.мес. (Таблица 4.10)

1.Общая сумма зарплаты 13500 р;

2.Дополнительная зарплата (7,9%) — 1066,5 р;

Итого — 14566,5 р;

3.Отчисления на социальное страхование (30,2%) — 4399,0 р;

Итого — 18965,5 р;

4.Материалы (10% от зарплаты) — 1896,6 р;

5.Амортизация (15 %) — 2844,8 р;

6.Услуги — 1500 р;

Итого основных расходов — 25206 р.

4.3.9 Расчет сметной стоимости на составление и защиту отчета

Расчет ведется по фактическим и нормативным затратам.

Затраты времени 0,5 отр.мес. (Таблица 4.11)

1.Общая сумма зарплаты 31500 р;

2.Дополнительная зарплата (7,9%) — 2488р;

Итого — 33988 р;

3.Отчисления на социальное страхование (30,2%) — 10264 р;

Итого — 44252 р;

4.Материалы (8% от зарплаты) — 3540 р;

5.Амортизация (15 %) — 6637 р;

6.Услуги — 2000 р;

Итого основных расходов — 56429 р.

4.3.10 Сводная смета на проектируемые работы

Таблица 4.14 — Сводная смета на проектируемые работы

№ п/п	Вид работ	Затраты времени	Полная сметная стоимость, руб.
1	Изучение фондовых материалов	0,2 отр.мес.	13092
2	Рекогносцировочные работы	0,1 отр.мес.	16926
3	Составление проектно-сметной документации	0,5 отр.мес.	67706
4	Гидрогеологические работы	1,45 отр.мес.	126676
5	Лабораторные работы	0,10 отр.мес.	22544
6	Камеральные работы	0,3 отр.мес.	25206
7	Составление и защита отчета	0,5 отр.мес.	56429
ИТОГО		3,16 отр.мес.	328579
Организация и ликвидация работ (2,5%)			8214
Накладные расходы (30%)			98573
Плановые накопления (10%)			32857
Резерв (3%)			9857
Итого			478080
Материалы (30%)			143424
НДС (20%)			65714
Общая стоимость, в т.ч. НДС			543794

4.4 Штатное расписание**Таблица 4.15 — Штатное расписание**

№ п/п	Должность	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб
1	Главный инженер проекта	1,0	35000	35000
2	Гидрогеолог	2,96	30000	88800
3	Техник	2,16	20000	43200
4	Экономист	0,2	20000	4000

5	Водитель	1,56	20000	31200
6	Топограф	0,1	20000	2000
7	Заведующий лабораторией	0,10	25000	2500
8	Лаборант	0,10	20000	2000
Итого				208700

4.5 Календарный график выполнения работ

Календарный график выполнения работ составляется по всем видам работ, предусмотренных проектом, с расчетом выполнения в установленные сроки. При разработке календарного плана выполнения работ, учитывается целесообразность равномерного распределения объемов, выполняемых работ во времени и установленной очередности. При соблюдении графика необходимо учитывать максимальное использование по времени работу оборудования, приспособлений и инструмента.

№ п/п	Наименование видов работ	Затраты времени, отр.мес.	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
1	Изучение фондовых материалов	0,2 отр.мес.	■			
2	Рекогносцировочные работы	0,1 отр.мес.	■			
3	Составление проектно-сметной документации	0,5 отр.мес.	■			
4	Гидрогеологические работы	1,45 отр.мес.		■		
5	Лабораторные работы	0,10 отр.мес.			■	
6	Камеральные работы	0,3 отр.мес.			■	
7	Составление и защита отчета	0,5 отр.мес.				■

5 ОХРАНА ТРУДА. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Основополагающим нормативным документом в области охраны труда и промышленной безопасности является Конституция РФ, статья 37 которой гласит: «Каждый имеет право на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены». Кроме того, охрана труда регламентируется Трудовым Кодексом РФ, «Рекомендациями по планированию мероприятий по охране труда», утвержденным Министерством Труда России от 27 февраля 1995 года №11, а также другими нормативными актами и документами в области охраны труда и промышленной безопасности [1,6,21].

5.1 Охрана труда

Все геологоразведочные работы должны производиться по утвержденным проектам, в отдельных разделах которых должны быть приведены конкретные мероприятия по охране труда и экологической безопасности. Проведение работ с отступлениями от проекта не допускается.

Аттестацию рабочих мест на соответствие их нормативным требованиям охраны труда необходимо проводить при изменении условий и характера труда, но не реже одного раза в 5 лет с момента проведения последних измерений.

Все объекты геологоразведочных работ, расположенные вне населенных пунктов на расстоянии более 5 км от пунктов государственной телефонной связи, должны быть обеспечены круглосуточной телефонной или радиосвязью с базой предприятия (подразделения), в непосредственном ведении которого находится объект геологоразведочных работ, а также надежным транспортным средством.

Каждый объект работ должен быть обеспечен: средствами безопасности в соответствии с "Рекомендациями по оснащению объектов геологоразведочных работ средствами безопасности", соответствующими инструкциями по охране труда, по оказанию первой медицинской помощи, по пожарной безопасности, а

также предупредительными знаками и знаками

безопасности, согласно перечню, утверждаемому руководством предприятия.

Работники должны быть обеспечены и обязаны пользоваться специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты.

При выполнении задания группой работников один из них должен быть назначен руководителем работ (бригадиром), распоряжения которого для всех членов группы являются обязательными.

Несчастные случаи и аварии (в том числе дорожно-транспортные происшествия), происшедшие на производстве, а также профессиональные заболевания расследуются в порядке, предусмотренном действующими федеральными нормативными актами.

Расследование обстоятельств и причин несчастного случая на производстве и профессионального заболевания проводится комиссией в соответствии с действующими федеральными нормативными актами.

Каждый работник имеет право на получение от работодателя достоверной информации об условиях и состоянии охраны труда на рабочем месте, о существующем риске повреждения здоровья, а также о мерах по защите работника от воздействия вредных или опасных факторов.

5.2 Промышленная безопасность

В соответствии с Конституцией РФ, Федеральным законом РФ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» №116-ФЗ и ПБ 08-37-2005 «Правила безопасности при геологоразведочных работах» устанавливаются следующие требования к организациям, проводящим геологоразведочные работы [2,6,21].

Промышленная безопасность при гидрогеологических работах

Опытные гидрогеологические работы очень разнообразны, что и обуславливает характер травмирования при неосторожном и неправильном

их проведении. Опытные работы часто выполняются круглосуточно, поэтому порядок выполнения работ в ночное время и в выходные дни должен согласовываться с профсоюзными организациями. Для обеспечения безопасности опытных работ должна быть подготовлена рабочая площадка. Если площадка размещается над пройденным шурфом, то шурф должен быть засыпан или закреплен до забоя, сверху должен быть устроен помост.

Площадка должна быть ограждена и выставлены щиты с надписями, запрещающими вход посторонним лицам.

Устраиваются технологическое освещение рабочих объектов и общее освещение, которые хорошо освещают площадку в ночное время, даже если работы в это время не производятся. Устанавливается противопожарное оборудование, соответствующее характеру предстоящих работ.

Оборудование и механизмы для опытных откачек и нагнетаний должны находиться на площадке в соответствии с техническими требованиями их эксплуатации. Для наблюдателя и мастера при производстве откачки летом оборудуется укрытие от дождя и ветра, а зимой—отапливаемое помещение.

Запрещается производить опытные откачки из колодцев с ветхой крепью, а также из скважин, шурфов и шахт с незакрепленными устьями. При откачках из шурфов, шахт или скважин, начинающихся шурфами, устья выработок должны быть перекрыты прочными щитами. При откачках насосами, устанавливаемыми и турфах или шахтах, полки, на которых размещается насос, должны иметь ограждения. При отводе воды шлангом конец шланга должен быть закреплен. Вода из скважины по трубопроводу или шлангу должна отводиться за пределы рабочей площадки.

На вводе сети питания к насосным агрегатам (рядом с рабочей площадкой опытной установки) должен быть установлен общий разъединитель, при помощи которого, в случае необходимости, может быть полностью снято напряжение с электрооборудования.

Верхний край колонны обсадных труб, которой закреплена скважина, не

должен иметь зазубрин или режущих кромок. Запрещается: производить наблюдения в фонтанирующих скважинах до оборудования их устья; находиться рабочим под трубой, отводящей воду из скважины; стоять против водоотводящей трубы в момент закрытия задвижки.

Запрещается производить спуск и подъем гидрогеологических приборов (уровнемеров, хлопушек, пробоотборников и др.) на тросике с порванными проволоками и без направляющего ролика. В скважинах, выделяющих горючие газы, запрещается: производить замеры электрическими контактными уровнемерами и другими взрывоопасными приборами; расхаживать обсадные трубы и ударять по ним стальными предметами; курить или находиться с открытым источником огня у скважины.

Установка, спуск и подъем фильтров при глубине скважины более 5 м, а также при диаметре фильтров более 75 мм должны производиться при помощи лебедки или крана. Установка для нагнетания должна иметь два манометра: на насосе и на заливочной головке тампонирующего устройства.

Запрещается использовать нагнетательные насосы при неисправности самих насосов, трубопроводов, манометров, предохранительных клапанов и компенсаторов.

Запрещается продавливание с помощью насосов пробки, образовавшейся в трубопроводах. Опыт должен быть приостановлен и может быть возобновлен только после устранения пробки. По окончании нагнетания воды в исследуемый интервал скважины и после закрытия вентиля у водомера запрещается находиться около воздушного крана, через который скважина может фонтанировать.

Временные хранилища воды (котлованы) для производства опытов должны ограждаться перилами высотой не менее 1,2 м или перекрываться настилом из досок.

При определении коэффициента фильтрации горных пород методом налива в шурфы и скважины стенки шурфа в неустойчивых породах должны быть закреплены на всю глубину выработки; мерные баки для подачи воды

расположены на расстоянии не менее 1 м от устья шурфа и надежно укреплены; устье скважины специально оборудовано, а шурф закрыт щитами со специальными отверстиями для замеров уровней воды [2].

5.3 Охрана окружающей среды

Территория зон санитарной охраны водозаборов производственных площадок ООО «ИЗОВОЛ АГРО» была обследована специалистами ООО «ИнжГидроСтрой» в рамках данной работы. Были обследованы зоны строгого режима водозабора. Скважины находятся в подземных бетонных павильонах, закрываемых на замки, на охраняемой территории. Территории в радиусе 50 м от скважин спланированы, залужены, дорожки к ним имеют бетонное покрытие. Санитарное состояние территории зон санитарной охраны удовлетворительное. Никаких объектов, которые могут оказать влияние на изменение постоянства природного состава воды в водозаборе путем ее загрязнения, обнаружено не было. Организованные потенциальные источники загрязнения подземных вод отсутствуют.

Вопросы охраны природы являются актуальными при решении экономического и социального развития проектируемой территории.

Охрана окружающей среды – это комплекс мероприятий, направленных на предотвращение ее загрязнения и рациональное использование природных ресурсов.

Воздействие производственной и хозяйственной деятельности на окружающую среду территории посёлка, а главное на здоровье населения складывается в основном по степени влияния следующих факторов: загрязнение воздушной, водной среды и почв; физических факторов (шумовой режим, вибрация, электромагнитные излучения, радиация); психофизиологических воздействий (визуальная видимость, безопасность и др.).

Хозяйственная и иная деятельность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской

Федерации, органов местного самоуправления, юридических и физических лиц, оказывающая воздействие на окружающую среду, должна осуществляться на основе следующих принципов:

- соблюдение права человека на благоприятную окружающую среду;
- обеспечение благоприятных условий жизнедеятельности человека;
- научно обоснованное сочетание экологических, экономических и социальных интересов человека, общества и государства в целях обеспечения устойчивого развития и благоприятной окружающей среды;
- охрана, воспроизводство и рациональное использование природных ресурсов как необходимые условия обеспечения благоприятной окружающей среды и экологической безопасности;
- ответственность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления за обеспечение благоприятной окружающей среды и экологической безопасности на соответствующих территориях;
- платность природопользования и возмещение вреда окружающей среде;
- независимость государственного экологического надзора;
- презумпция экологической опасности планируемой хозяйственной и иной деятельности;
- обязательность оценки воздействия на окружающую среду при принятии решений об осуществлении хозяйственной и иной деятельности;
- обязательность проведения в соответствии с законодательством Российской Федерации проверки проектов и иной документации, обосновывающих хозяйственную и иную деятельность, которая может оказать негативное воздействие на окружающую среду, создать угрозу жизни, здоровью и имуществу граждан, на соответствие требованиям технических регламентов в области охраны окружающей среды;
- учет природных и социально-экономических особенностей территорий при планировании и осуществлении хозяйственной и иной деятельности;

- приоритет сохранения естественных экологических систем, природных ландшафтов и природных комплексов;

- допустимость воздействия хозяйственной и иной деятельности на природную среду исходя из требований в области охраны окружающей среды;

- обеспечение снижения негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в соответствии с нормативами в области охраны окружающей среды, которого можно достигнуть на основе использования наилучших доступных технологий с учетом экономических и социальных факторов;

- обязательность участия в деятельности по охране окружающей среды органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, общественных объединений и некоммерческих организаций, юридических и физических лиц;

- сохранение биологического разнообразия;

- обеспечение сочетания общего и индивидуального подходов к установлению мер государственного регулирования в области охраны окружающей среды, применяемых к юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям, осуществляющим хозяйственную и (или) иную деятельность или планирующим осуществление такой деятельности;

- запрещение хозяйственной и иной деятельности, последствия воздействия которой непредсказуемы для окружающей среды, а также реализации проектов, которые могут привести к деградации естественных экологических систем, изменению и (или) уничтожению генетического фонда растений, животных и других организмов, истощению природных ресурсов и иным негативным изменениям окружающей среды;

- соблюдение права каждого на получение достоверной информации о состоянии окружающей среды, а также участие граждан в принятии решений, касающихся их прав на благоприятную окружающую среду, в соответствии с законодательством;

- ответственность за нарушение законодательства в области охраны окружающей среды;
- организация и развитие системы экологического образования, воспитание и формирование экологической культуры;
- участие граждан, общественных объединений и некоммерческих организаций в решении задач охраны окружающей среды;
- международное сотрудничество Российской Федерации в области охраны окружающей среды;
- обязательность финансирования юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, осуществляющими хозяйственную и (или) иную деятельность, которая приводит или может привести к загрязнению окружающей среды, мер по предотвращению и (или) уменьшению негативного воздействия на окружающую среду, устранению последствий этого воздействия [5].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной дипломной работе был исследован турон-маастрихтский водоносный горизонт, его фильтрационно-емкостные, гидродинамические и гидравлические свойства, обеспечивающие стабильный водозабор в требуемых объемах, а также состав и свойства природных вод.

В ходе исследований, проведенных в дипломной работе, было предложено решение актуальной задачи обеспечения технической водой ООО «ИЗОВОЛ АГРО».

Геологическое строение и гидрогеологические условия оцениваемого участка водозабора ООО «ИЗОВОЛ АГРО» изучены достаточно полно.

Запасы подземных вод подсчитаны гидродинамическим и гидравлическим методами и обеспечиваются прогнозными ресурсами на срок эксплуатации 27 лет (10 000 сут.). В результате обобщения собранной информации получена основа для характеристики геологического строения и гидрогеологических условий района и участка работ, также составления картографических приложений. Кроме того, были использованы данные по другим скважинам и гидрогеологические параметры полученные в аналогичных условиях. На участке работ отмечаются превышения нормативов качества подземных вод по ряду показателей. Органолептические показатели не удовлетворяют нормативным требованиям. Отмечается превышение норматива по жесткости, мутности, запаху, привкусу, содержания железа и сероводорода и сульфидов. Содержание нефтепродуктов и пестицидов в воде ниже ПДК для питьевых вод. Вода из скважин соответствует нормам радиационной безопасности НРБ-99 СП 2.6.1.2523-09 п. 5.3.5. Следует отметить превышение нормативов по бактериологическому загрязнению – ТКБ -1,67, ОКБ до 1,67 КОЕ в 100мл. Вода из скважин проходит фильтрацию, обеззараживание и водоподготовку. Подземные воды участка водозабора ООО «ИЗОВОЛ АГРО» используются в производственных нуждах и их качество полностью устраивает технологический процесс производства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон № 116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», от 13.07.2015.
2. ФЗ №181 от 17 июля 1999 г. «Об основах охраны труда в Российской Федерации».
3. ФЗ №7 от 10 января 2001 г. «Об охране окружающей среды».
4. ФЗ № 2395-1 от 21 февраля 1992г. «О недрах».
5. ФЗ №219 «О внесении изменений в федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты РФ»
6. Трудовой кодекс РФ от 30.12.2001 N 197-ФЗ
7. ПБ 08-37-2005 «Правила безопасности при геологоразведочных работах» устанавливаются следующие требования к организациям, проводящим геологоразведочные работы.
8. Авраменко П.А., Акулов П.Г., Атанов Ю.В. и др.; под. ред. Лукина С.В. Природные ресурсы и окружающая среда Белгородской области /. — Белгород, 2007. — 556 с.
9. Ахтырцев Б.П., Соловиченко В.Д. Почвенный покров Белгородской области: структура, районирование и рациональное использование. — Воронеж, 1984. — 265 с.
10. Волков А. С., Долгов Б. П., Тевзадзе Р. Н. Охрана труда при бурении скважин: Учебник для учащихся по офтехобразованию и рабочих на производстве. — М.: Недра, 1985. 127 с.
11. География Белгородской области: учеб. пособие / под. ред. Г.Н. Григорьева. — Белгород.: Изд-во БелГУ, 1996. —142 с
12. Геология СССР. Центр Европейской части СССР. Геологическое описание. М, изд-во «Недра», 1971, 742 стр.
13. Гидрогеологические и инженерно-геологические условия железорудных месторождений Курской магнитной аномалии. / Павлов И.Н., Прохоров С.П., Скворцов Г.Г., Лосев Ф.И. М.: Госгеолтехиздат, 1959.
14. ГОСТ Р 51592-2000. Вода. Общие требования к отбору проб. М.: Изд-

во стандартов, 2000.

15. ГОСТ Р 51593-2000. Вода питьевая. Отбор проб. М.: Изд-во стандартов, 2000

16. Железные руды КМА. Под ред. В.П. Орлова, И.А. Шевырева, Н.А. Соколова. — М.: ЗАО «Геоинформмарк», 2001.

17. Классификация запасов и прогнозных ресурсов питьевых, технических и минеральных подземных вод. М., 2007.

18. Классификация запасов и прогнозных ресурсов питьевых, технических и минеральных подземных вод. М., 2007.

19. Методические рекомендации по применению классификации запасов и прогнозных ресурсов питьевых, технических и минеральных подземных вод. М., 2007.

20. СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения».

21. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (СН), вып. 1, 3, 5, 7. - М.: ВИЭМС. 1992.

22. Смирнов Б.И., Викторова Л.П., Котлов В.В. и др. Геология, гидрогеология и железные руды бассейна КМА. Том II. Гидрогеология и инженерная геология. М., Недра, 1972.

23. Отчет «Оценка запасов подземных вод на водозаборе ООО «ИЗОВОЛ АГРО» на территории городского поселения «Поселок Разумное» Белгородского района Белгородской области»