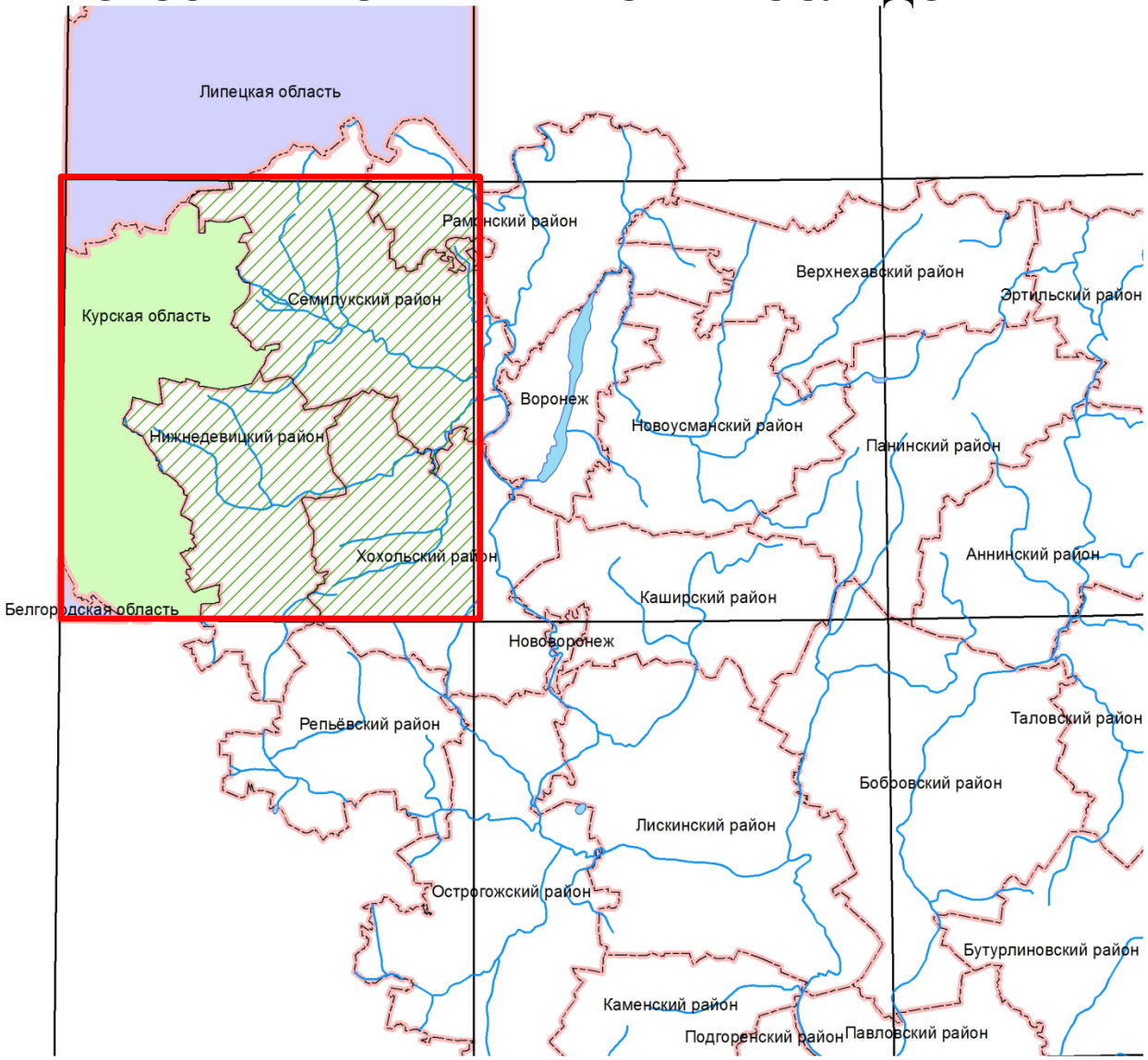
Перспективы использования подземных вод девонского комплекса для питьевого водоснабжения населения Северо-Западной части Воронежской области

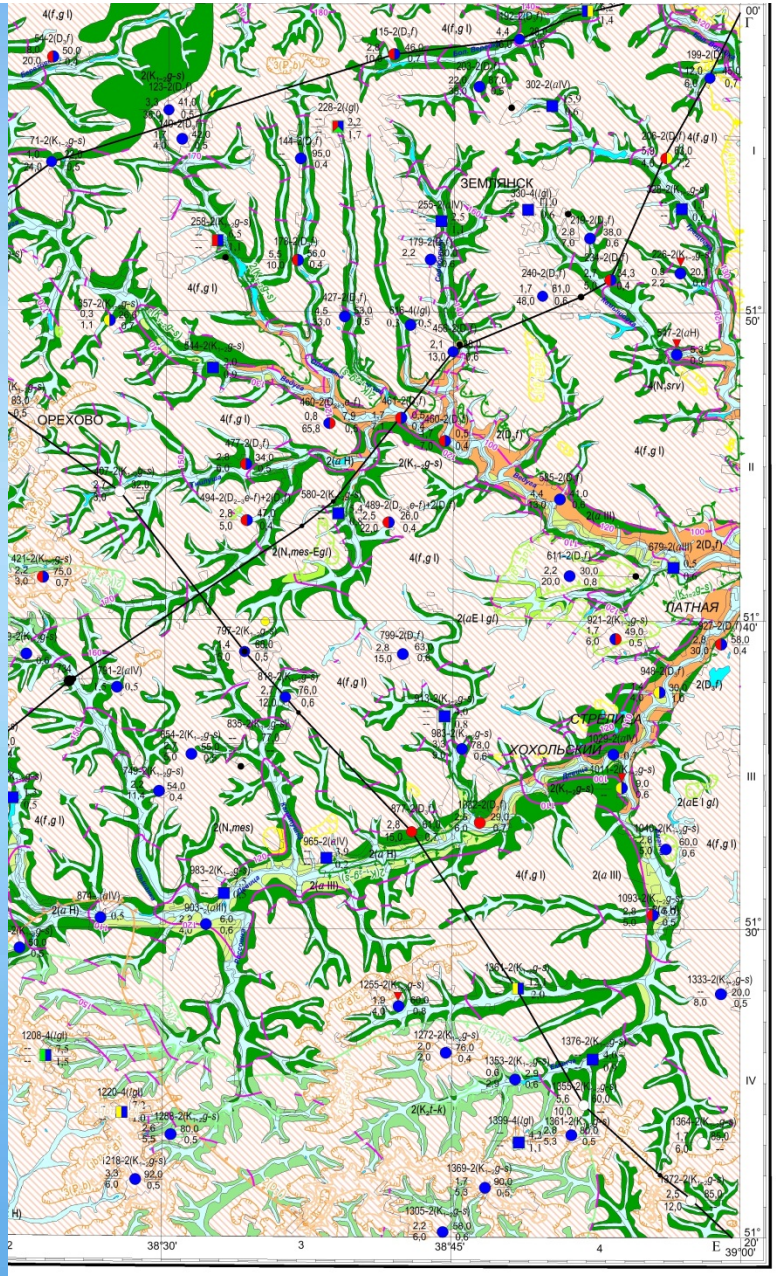
Д. С. Трубицын
НИИ Геологии ВГУ

ОБЗОРНАЯ СХЕМА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ



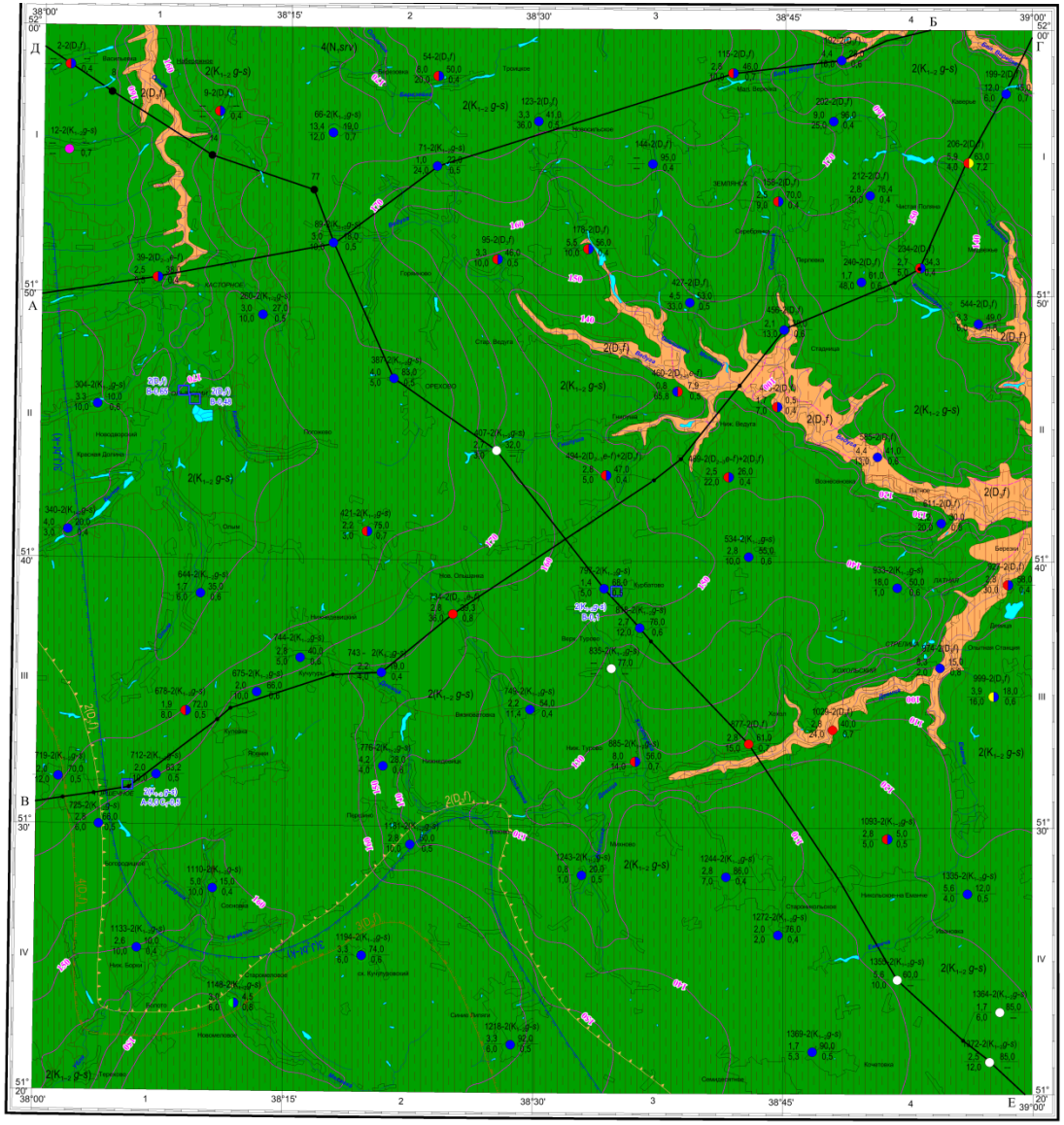
- площадь исследуемой территории

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
(первые от поверхности гидрогеологические подразделения)



Первые от поверхности	Залегающие ниже первых от поверхности	Наименование гидрогеологического подразделения
2(a H)		Современный аллювиальный водоносный горизонт
2(a III)		Верхнечетвертичный аллювиальный водоносный горизонт
4(f,g I)		Нижнеоплейстоценовый относительно водоупорный флювиогляциально-ледниковый горизонт
2(aE I gl)	2(aE I gl)	Гелазский аллювиальный водоносный горизонт
2(N_1mes)	2(N_1mes)	Мессинский водоносный горизонт
4(N_1srv)	4(N_1srv)	Серравалийский относительно водоупорный горизонт
2(P_3r–aqt)	2(P_3r–aqt)	Рюпель-аквитанский водоносный горизонт
3(P_2b)	3(P_2b)	Бартонский водоупорный горизонт
2(K_2t–k)	2(K_2t–k)	Турон - коньякский водоносный горизонт
2(K_{1-2}g–s)	2(K_{1-2}g–s)	Готерив - сеноманский водоносный горизонт
2(D_3f)	2(D_3f)	Франский водоносный горизонт

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
(основные эксплуатационные горизонты)



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

I. Гидрогеологические подразделения

Первые от поверхности	Залегающие ниже первых от поверхности	Наименование гидрогеологического подразделения
2(K$_{1-2}$ g-s)		Готерив - сеноманский водоносный горизонт
	3(J$_3$bt-k)	Бат-келловейский водоупорный горизонт
2(D$_3$f)	2(D$_3$f)	Франский водоносный горизонт
	4(D$_3$f)	Франский (чаплыгинский) относительно водоупорный горизонт

II. Водопункты подземных вод

585-2(D$_3$f) 4,4 / 13,0 41,0 / 0,6 — Скважина. Вверху - номер по карте фактического материала и индекс водоносного подразделения. Цифры: слева в числителе - дебит, л/с; в знаменателе - понижение; справа в числителе - глубина установившегося уровня воды, м; в знаменателе - минерализация воды, г/дм3.

460-2(D$_3$f) 1,7 / 7,0 0,5 / 0,4 — Истинное местоположение скважины находится в точке обозначенной маленьким чёрным кружком. Номер водопункта , индекс гидрогеологического подразделения и гидрогеологическая информация даны у знака скважины. Остальные обозначения те же

III. Химический состав подземных вод

- Воды гидрокарбонатные
- Воды хлоридно-гидрокарбонатные
- Воды сульфатно-гидрокарбонатные
- Воды хлоридно-сульфатные
- Воды гидрокарбонатно-хлоридные
- Воды хлоридные
- Воды смешанные (трехкомпонентные)
- Воды нитратно-гидрокарбонатные
- Концентрация нитратов в воде превышает 45 мг/ дм3
- Данные о химическом составе отсутствуют

IV. Значение водопроводимости (м кв./сут.)

< 50 — 100-200

50 - 100 — 200-500

V. Прочие обозначения

130 / 100 — Гидроизогипсы (гидроизопьезы), в метрах абсолютной высоты

А — Б — Линия гидрогеологического разреза

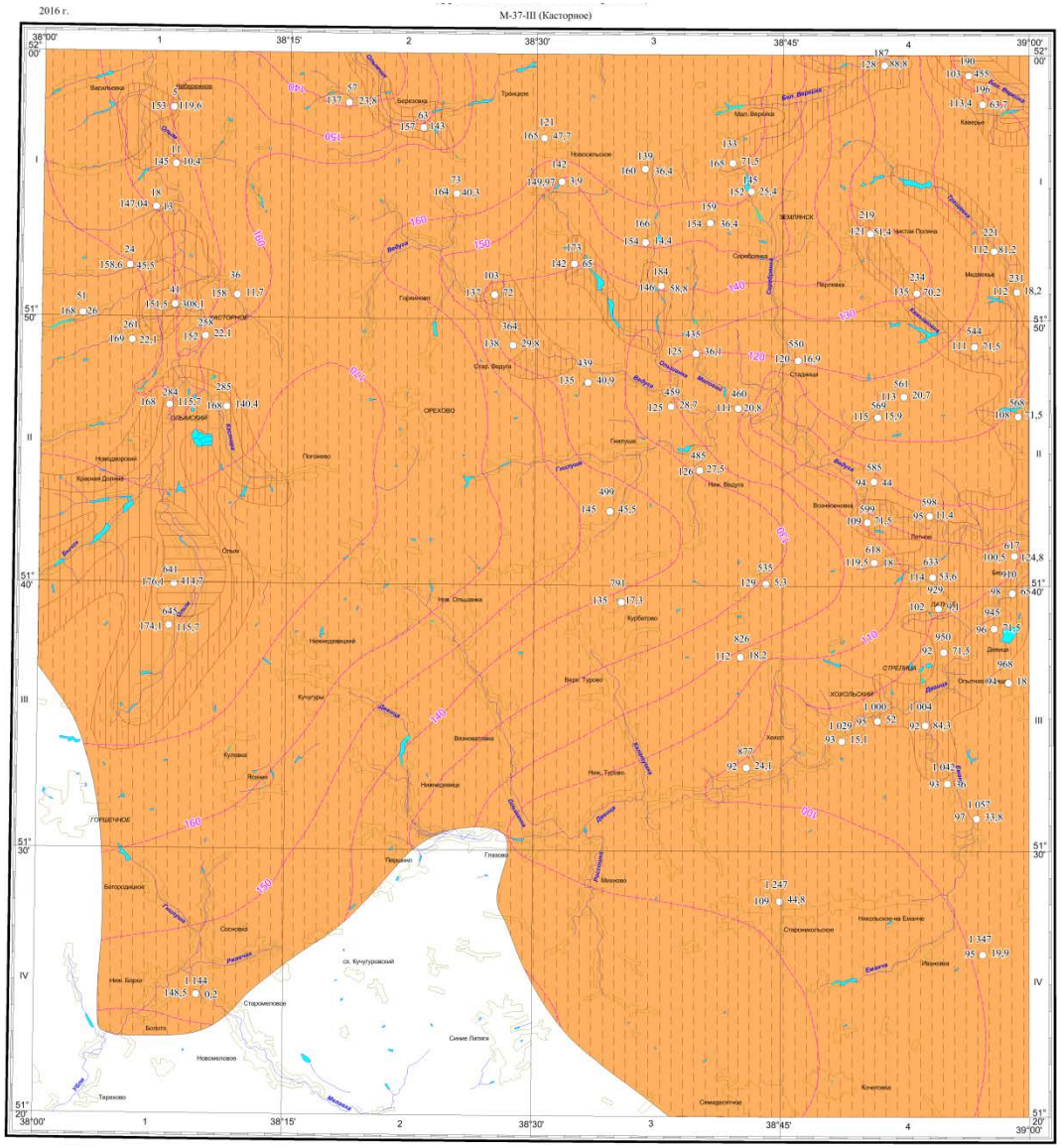
2(K$_{1-2}$ g-s) A-5,0 C$_1$-0,5 — Участок с утверждёнными запасами подземных вод. Цифры: в числителе - индекс водоносного горизонта в знаменателе - запасы промышленных категорий (тыс. куб.м/сут)

77 — Геологическая скважина

Девонский водоносный комплекс включает **водоносные франский и эйфельско-франский горизонты и** относительно водоупорный франский (чаплыгинский) горизонт.

Перспективным для использования является **франский водоносный горизонт**, залегающий первым в разрезе девонских отложений и имеющий повсеместное распространение на исследуемой территории.

ГИДРОДИНАМИЧЕСКАЯ КАРТА
(франский водоносный горизонт)



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Гидрогеологические подразделения

Франский водоносный горизонт

Водопроявления

245
145 ○ 10,4

Скважина. Вверху номер по карте фактического материала. Цифры: справа - значения водопроводимости (кв.м./сут.), слева - абсолютная отметка уровня подземных вод (м)

Значение водопроводимости (м кв./сут.)

< 50

100-200

50 - 100

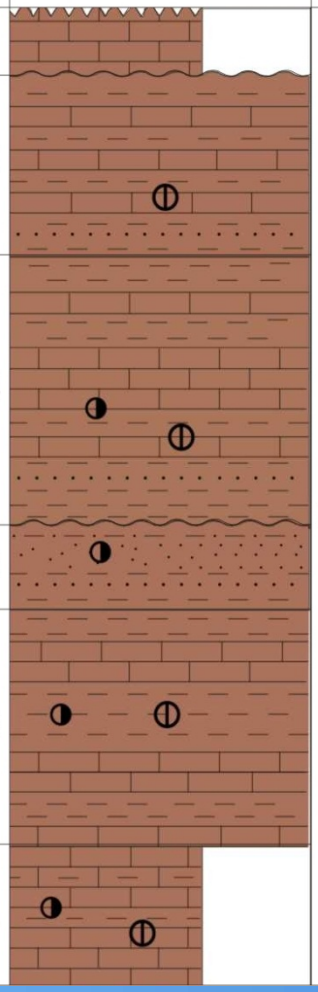
200-500

Показатели водообмена

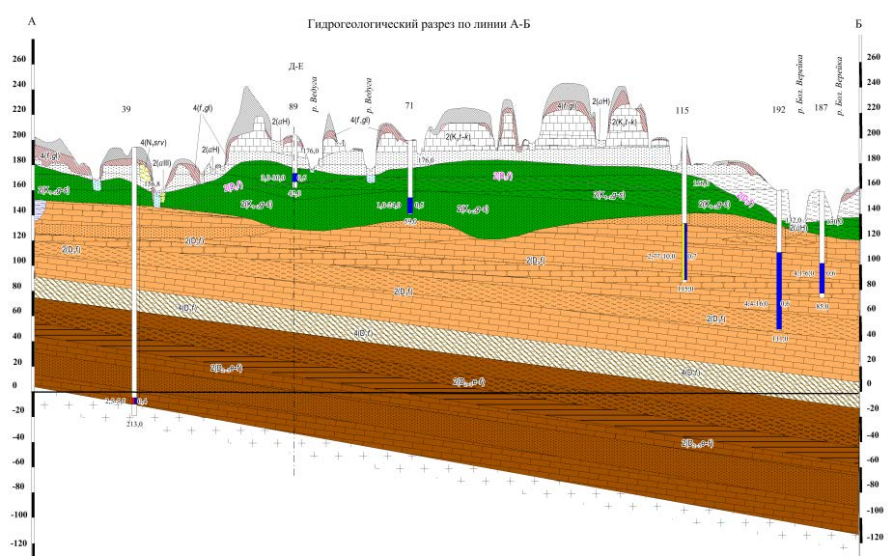
100

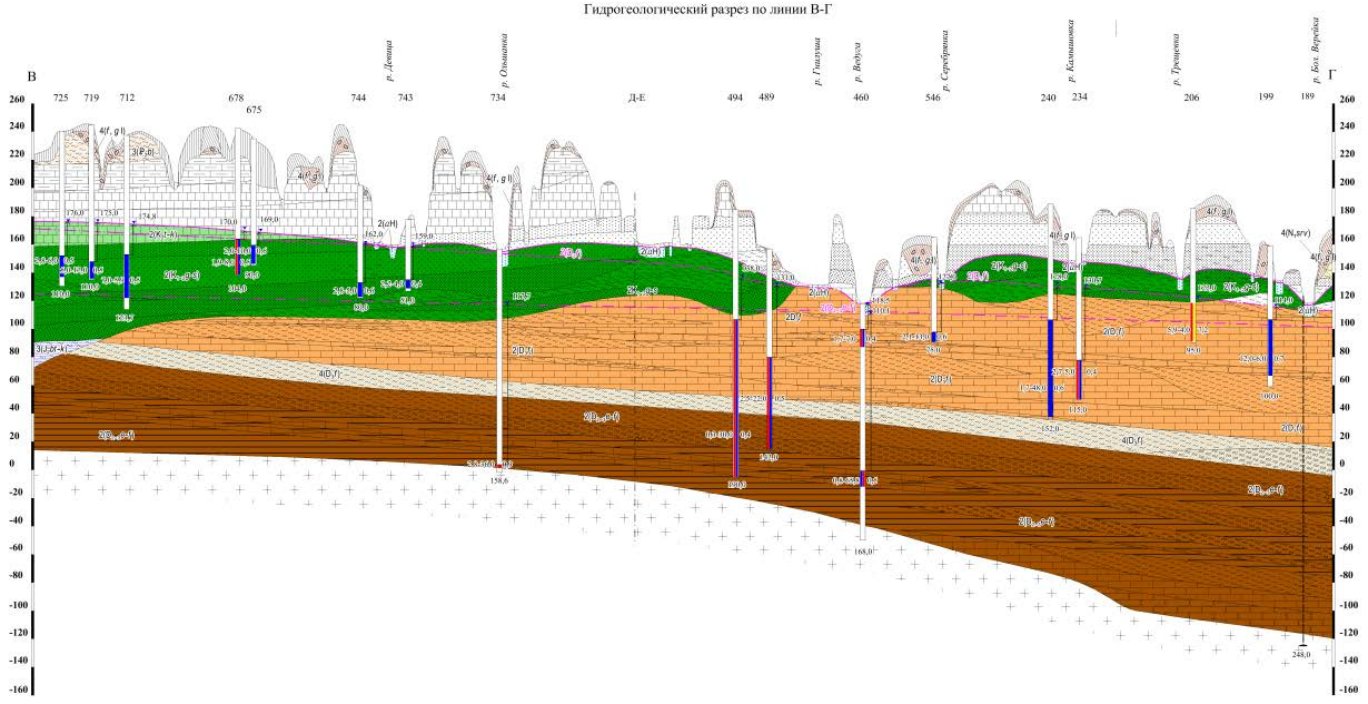
Гидроизопьезы, цифра-абсолютная отметка уровня воды, м

Гидрогеологическая колонка

Ярус	Горизонт	Свита	Индекс		Гидрогеологическая колонка	Гидрогеологические подразделения	
						Индекс	Наименование. Литолого-петрографическая характеристика
ФРАНСКИЙ	Ливенский	Ливенская	D_3lv	до 9		$2(D_3f)$	Франский водоносный горизонт. Известняки с прослоями песчаников
	Евлановский	Евлановская	D_3ev	до 25			
	Воронежский	Воронежская	D_3vr	до 44			
	Петинский	Петинская	D_3pt	до 13			
	Семилукский	Семилукская	D_3sm	до 33			
	Саргаевский	Саргаевская	D_3sr	до 21			

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ РАЗРЕЗЫ





Водообильность горизонта определяется рядом факторов, основными из которых **являются литологический состав пород и неотектонические условия.**

Для дисперсных нелитифицированных и слабосцементированных пород с поровым типом проницаемости **основным фактором**, определяющим фильтрационные параметры горизонта, выступает **литолого-фациальный состав водовмещающих отложений**. В этом отношении водоносными являются пески и песчаники петинской и воронежской свит.

Отложения петинской и воронежской свит распространены в северной половине площади листа и представлены песками, песчаниками и песчаными глинами.

Удельные дебиты единичных скважин, оборудованных для эксплуатации водоносных петинско-воронежских отложений изменяются в пределах 0,28-1,54 л/с.

Водопроводимость франского горизонта в пределах поля распространения только воронежской свиты обычно не превышает 100 м^2/сут, достигая на отдельных участках 158-169 м^2/сут.

Для литифицированных пород (известняки и доломиты) основополагающим фактором, определяющим величину проницаемости пород, помимо выщелоченности (кавернозности) является **тектоническая трещиноватость**. К таковым относятся **евлановско-ливенские и семилукско-саргаевские отложения.**

Евлановско-ливенские отложения распространены в крайней северной части площади листа. Водовмещающими породами являются трещиноватые известняки с прослоями глин и, реже, песчаников. Удельные дебиты скважин, оборудфованных для эксплуатации водоносных евлановско-ливенских отложений изменяются от 0,1 до 3,85 л/с.

Образования семилукской и саргаевской свит на интересующей нас территории распространены повсеместно.

Водовмещающие породы представлены переслаиванием трещиноватых известняков и глин. Мощность обводненной толщи семилукско-саргаевских отложений, опробованных в центральной части листа разведочной скважиной №6, составила 24 м. Удельные дебиты эксплуатационных скважин изменяются в значительных пределах, от 0,14 до 1,98 л/с, что обусловлено изменчивостью степени трещиноватости водовмещающих известняков.

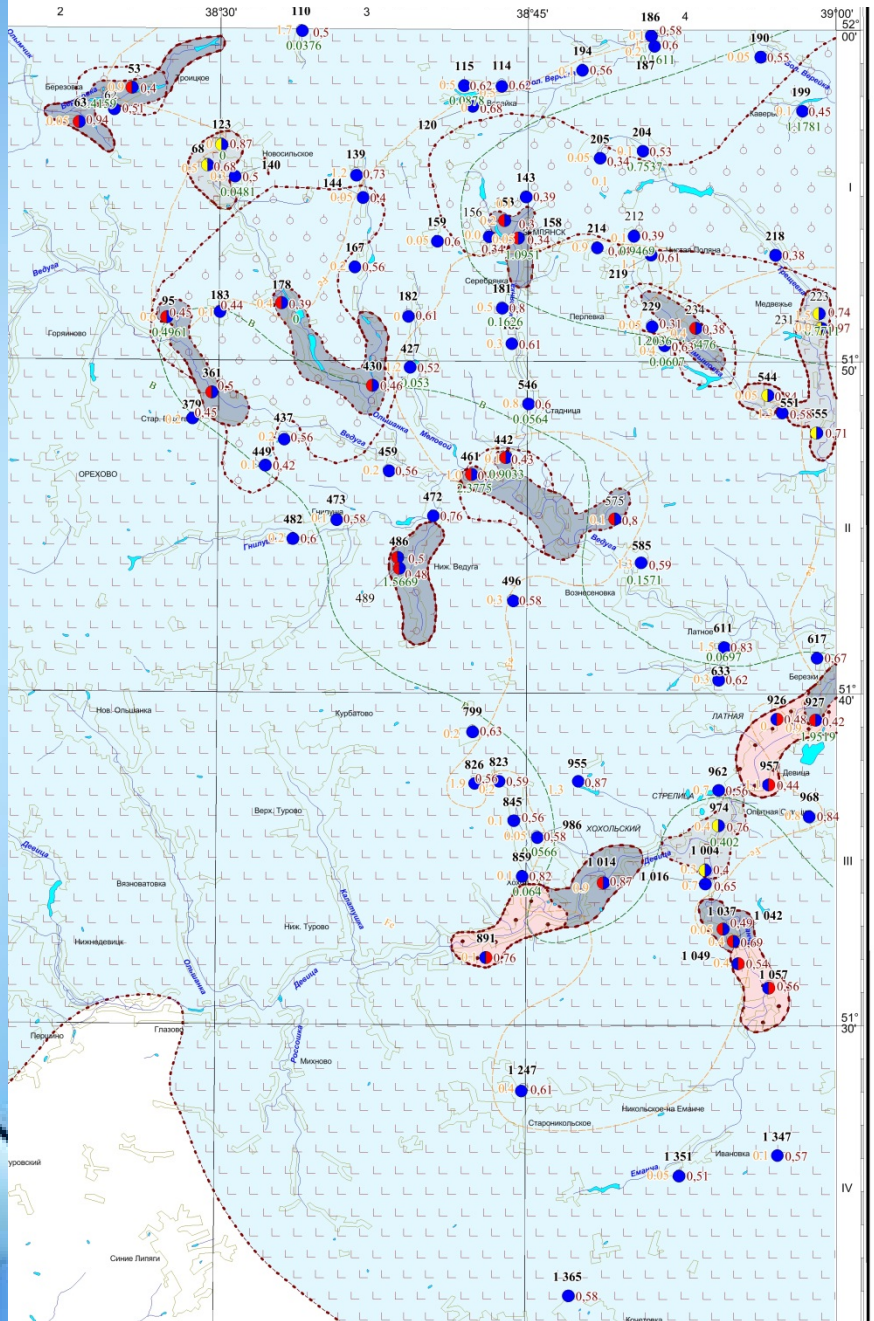
Водопроводимость водоносного горизонта в северной части территории листа изменяется от 5,0 $м^2$/сут, до 200 и более $м^2$/сут в долине реки Большая Верейка.

Сопоставление фактического материала с картой плотности линеаментов показывает, что наиболее высокие гидродинамические показатели (водопроводимость) франского горизонта приурочены к зонам высокой плотности линеаментов (50-90 м/$м^2$). Максимальные значения водопроводимости горизонта тяготеют к участкам с высокой плотностью линеаментов (70-90 м/$м^2$). Это лишний раз свидетельствует о том, что водообильность горизонта, в большей степени, определяется степенью тектонической трещиноватости водовмещающих пород.

В целом воды горизонта пресные, преимущественно гидрокарбонатные, реже сульфатно - гидрокарбонатные различного катионного состава, с преобладающей минерализацией 0,5 - 0,9 г/дм^3. По долинам рек, где происходит подтягивание хлоридов из нижележащего эйфельско-франского водоносного горизонта химический тип воды становится хлоридно – гидрокарбонатный, гидрокарбонатно – хлоридный различного катионного состава. Во многих случаях в водах горизонта отмечается повышенное (по отношению к санитарным нормам) содержание бора.

Величина общей жесткости изменяется в пределах от 3,0 до 7,0 мг-экв/дм^3, преобладающие значения pH изменяются в пределах 7,0-8,0 (табл.1). Содержание в воде общего железа находится в пределах 0,05-0,5 мг/дм^3.

ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ КАРТА
франского водоносного горизонта


38°30'
38°45'
39°00'
52°00'
51°50'
51°40'
51°30'
Березовка
Троицкое
Новосильское
Горяиново
Стар.
ОРЕХОВО
Нов. Ольшанка
Курбатово
Верх. Туровo
Вязноватовка
Нижнедевицк
Нижн. Туровo
Глазово
Михново
Никольское-на Емане
Старониколькое
Иановка
Синие Липяги
Серебровка
Перлевка
Медвежье
Гладница
Нижн. Ведуга
Возникновка
Латное
Березин
ЛАТНАЯ
Девица
СТРЕЛИЦА
ХОХОЛЬСКИЙ
Ольшанка
Ведуга
Девица
Емана
Гишуп
Малая Ведуга
Большая Ведуга
Кантемир
Россошка
Ольшанка
Верхняя Ведуга
Средняя Ведуга
Нижняя Ведуга
Малая Ведуга
Большая Ведуга

Обобщенные показатели содержания типообразующих компонентов в водах франского водоносного горизонта

Компонент	Ед. измерения	Преобладающее значение
pH		7,0 – 8,0
Окисляемость	мгО/дм^3	0,4-3,0
Жесткость общ.	мг-экв/дм^3	3,0-7,0
HCO_3	мг/дм^3	130,0-430,0
Cl	мг/дм^3	10,0-200,0
SO_4	мг/дм^3	10,0-100,0
Ca	мг/дм^3	30,0-110,0
Mg	мг/дм^3	5,0-30,0
Na+K	мг/дм^3	10,0-120,0
NH_4	мг/дм^3	0,05
NO_2	мг/дм^3	0,01
NO_3	мг/дм^3	0,5-10,0
Fe	мг/дм^3	0,05-0,5
Сухой остаток	мг/дм^3	250,0-700,0
Минерализация	г/дм^3	0,4-0,8

Приведенная гидрогеологическая характеристика франского водоносного горизонта позволяет сделать следующие выводы:

1. Разрез франского горизонта пестрый, сложен переслаиванием песков, глин, известняков, песчаников. Водовмещающими породами здесь служат пески, трещиноватые известняки и песчаники. Наиболее водообильные участки приурочены к эрозионным врезам, где франские отложения залегают вблизи земной поверхности.
2. Пространственное распределение водообильности водовмещающих образований определяется литологическим составом пород и неотектоническими условиями.
3. Химический состав подземных вод преимущественно гидрокарбонатный, реже сульфатно-гидрокарбонатный, различного катионного состава, без особых превышений, за исключением повышенного содержание бора. В этом случае воды горизонта рекомендуется использовать совместно с водами готерив-сеноманскго водоносного горизонта. В результате смешения воды девонских и меловых горизонтов можно избавиться от превышенных концентраций брома, характерных для девона и высоких концентраций общего железа, характерных для вод нижнемеловых отложений.
4. В связи с хорошей защищенностью от загрязнения с поверхности и на отдельных участках с достаточно высокой водообильностью, подземные воды франского водоносного горизонта следует рассматривать как один из основных водоносных горизонтов централизованного питьевого водоснабжения.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !