

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ГОУ ВПО ВГУ)

Геологический факультет
Кафедра гидрогеологии, инженерной геологии
и геоэкологии

МЕТОДЫ
ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ИНЖЕНЕРНО-
ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Учебно-методическое пособие
по специальной практике

Составители:

Ю. М. Зинюков,
А. Э. Курилович,
С. П. Пасмарнова

Воронеж
Издательский дом ВГУ
2014

Содержание

Предисловие	4
1. Краткая геолого-гидрогеологическая характеристика района практики	5
1.1. Стратиграфия и литология.....	5
1.2. Гидрогеологические условия.....	7
2. Маршрутные наблюдения	9
2.1. Ландшафтные наблюдения.....	9
2.2. Гидрогеологические наблюдения.....	10
2.3. Инженерно-геологические наблюдения.....	11
3. Методы инженерно-геологических исследований	12
3.1. Проходка шурфов и отбор проб.....	12
3.2. Микропенетрация.....	14
3.3. Испытания грунта на сдвиг.....	15
3.4. Определения физико-механических характеристик грунта.....	17
3.5. Динамическое и статическое зондирование.....	21
3.6. Опытные наливывы в шурфы.....	23
4. Методы гидрогеологических исследований	26
4.1. Гидрометрические наблюдения.....	26
4.2. Стационарные гидрогеологические наблюдения.....	37
4.3. Гидрохимические исследования.....	39
Библиографический список	53
П р и л о ж е н и е. Результаты химического анализа воды	54

Девонская система (D)

Средний отдел (D₂)

Эйфельский ярус (D_{2ef})

Мосоловская свита (D_{2ms}). Литологически мосоловская свита в нижней части разреза представлена кварцевыми грубозернистыми песчаниками мощностью 3,4 м, в верхней – известняками. Общая мощность отложений 16 м. Абсолютная отметка кровли 76 м.

Живетский ярус (D_{2zv})

Воробьевская свита (D_{2vb}). Литологически воробьевские отложения представлены очень плотными голубовато-серыми аргиллитами, перекрывающимися в верхней части амфиболитами. Мощность отложений 19 м. Абсолютная отметка кровли 57 м.

Ардатовская свита (D_{2ar}). Литологически ардатовские отложения представлены плотными аргиллитами табачно-зеленого цвета с прослоями алевролитов и глин мощностью до 1,5 м. Общая мощность отложений 23 м. Абсолютная отметка кровли 34 м.

Муллинская свита (D_{2ml}). Литологически муллинские отложения представлены переслаиванием аргиллитов, алевролитов и кварцевых песчаников. Мощность отложений 10,5 м. Абсолютная отметка кровли 23,5 м.

Верхний отдел (D₃)

Франский ярус (D_{3f})

Саргаевская свита (D_{3sr}). Литологически представлена слабосцементированными известняками. Мощность толщи 20 м. Абсолютная отметка кровли 42 м.

Семилукская свита (D_{3sm}). Разделена на 2 подсвиты: нижнюю и верхнюю.

Нижняя подсвита представлена аргиллитоподобными глинами с прослоями известняков мощностью до 2 м. Мощность подсвиты 12,5 м, абсолютная отметка кровли 55 м.

Верхняя подсвита представлена аргиллитоподобными глинами, в верхней части с прослоями известняков мощностью до 10–15 см. Мощность подсвиты 13 м, абсолютная отметка кровли 68 м.

Неогеновая система (N)

Плиоцен (N₂)

Верхний подотдел (N₂³). Отложения верхнего плиоцена залегают со стратиграфическим несогласием на породах девонской свиты, представлены песками светло-серыми, мелко- или среднезернистыми, кварцевыми. Мощность отложений 19 м. На отдельных участках долины р. Усманка в северном и южном направлении от базы «Веневитиново» отложения верхнего плиоцена отсутствуют.

Четвертичная система (Q)

Представлена аллювиальными отложениями пойменной и первой надпойменной террас. Поверхность пойменной террасы ровная с абсолютной отметкой 99–102 м. Первая надпойменная терраса имеет слаборасчлененную поверхность с абсолютной отметкой 105–110 м.

Осташковский горизонт

Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы (a^1 III os) представлены разнородными песками с редкими маломощными прослоями глин и суглинков, мощность отложений составляет 14–20 м.

Голоцен

Аллювиальные отложения пойменной террасы (a H)

Современные аллювиальные отложения представлены песками серого и желтовато-серого цветов, кварцевыми, мелко-среднезернистыми, мощность отложений достигает 23 м.

1.2. Гидрогеологические условия

По водному режиму и источникам питания р. Усмань является типичной для полосы умеренно континентального климата Среднерусской равнины. Питание реки происходит за счет атмосферных осадков, талых и подземных вод. Множество мелких озер, расположенных в пойме реки, питаются также атмосферными осадками и грунтовыми водами. Болота встречаются, главным образом, в пойме реки.

Полигон «Веневитиново» расположен в пределах юго-восточной части Московского артезианского бассейна. Подземные воды приурочены к четвертичным, неогеновым, девонским отложениям осадочного чехла и к породам кристаллического фундамента.

Выделяются следующие гидрогеологические подразделения:

1. Водоносный неоген-четвертичный аллювиальный комплекс (N-Q).
2. Водоупорный верхнесемилукский карбонатно-терригенный горизонт (D_3sm_2).
3. Слабоводоносный локально водоносный саргаевско-семилукский карбонатный комплекс (D_3sr-sm).
4. Слабоводоносный локально водоупорный муллинско-тиманский терригенный комплекс (D_2ml-tm).
5. Водоупорная локально водоносная воробьевско-ардамовская карбонатно-терригенная свита (D_2vb-ar).
6. Водоносный клинцовско-мосоловский карбонатно-терригенный комплекс (D_2kl-ms).
7. Слабоводоносная архей-протерозойская зона кристаллических пород (AR-PR).

В связи с тем, что техногенная нагрузка затрагивает только зону активного водообмена, наиболее важное значение для района исследований имеют

неоген-четвертичный, саргаевско-семилукский и муллинско-тиманский водоносные комплексы.

Водоносный неоген-четвертичный аллювиальный комплекс (N-Q)

Этот комплекс включает аллювиальные четвертичный и плиоценовый водоносные горизонты, гидравлически связанные между собой и приуроченные к песчаным отложениям.

Нижним водоупором служат верхнесемилукские глины верхнего девона. Верхний водоупор отсутствует. Водоносный комплекс безнапорный. Статический уровень в основном залегает на глубине 3–4 м, реже – на глубине 6–8 м. Мощность обводненных песков составляет 24–30 м. Питание водоносного комплекса осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и паводковых вод р. Усманка.

По химическому составу воды преимущественно гидрокарбонатные кальциево-магниевые с минерализацией 0,5 г/л.

Водоносный саргаевско-семилукский карбонатный комплекс (D_{3sr-sm})

На описываемой территории залегает на муллинско-тиманской терригенной толще, перекрывается водоупорным верхнесемилукским карбонатно-терригенным горизонтом. Глубина залегания подошвы комплекса – 78 м (абсолютная отметка – 22 м), кровли – 58 м (абсолютная отметка – 42 м). Водовмещающие породы представлены трещиноватыми известняками мощностью до 20 м. Воды напорные, величина напора достигает 40–60 м.

По химическому составу вода преимущественно гидрокарбонатная натриевая с минерализацией 0,6 г/л.

Слабоводоносный муллинско-тиманский терригенный комплекс (D_{2ml-tm})

Комплекс залегает под саргаевско-нижнесемилукским карбонатным комплексом. В районе работ вскрывается на глубине 78 м (абсолютная отметка – 22 м). Водовмещающие породы представлены алевролитами, алевритами и песчаниками. Глубина залегания подошвы комплекса достигает 123,5 м (абсолютная отметка – 23,5 м). Воды напорные, величина напора составляет 70–80 м.

По химическому составу воды хлоридно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые с минерализацией 0,5 г/л. Вода слабощелочная (рН 7–8).