

*Министерство образования Кировской области  
КОГПОБУ «ОВСХК»*

## ***Методические указания***

для выполнения практических работ

***по УД «Основы геологии и геоморфологии»***

*Тема: «Изучение и описание минералов и горных пород различного происхождения по образцам»*

*Лабораторно-практические занятия №1*

**Изучение минералов по образцам**

1. Изучить морфологические признаки, основные физические свойства следующих минералов: кварц, полевые шпаты (ортоклаз, альбит, анортит), слюды (биотит, мусковит), каолин, магнетит, гематит, лимонит, пирит, каменная соль, сильвинит, карналлит, каинит, апатит, фосфорит, кальцит, доломит, гипс, ангидрит – по образцам с этикетками.
2. Определить по морфологическим признакам и физическим свойствам минералы, не имеющие этикеток.
3. Описать главнейшие минералы по схеме:
  - 1) наименование минерала и его химический состав;
  - 2) класс и группа;
  - 3) морфологические признаки (минералы кристаллические, минералы аморфные или скрыто-кристаллические, минералы в порошке);
  - 4) основные физические свойства (цвет, блеск, цвет тонкой черты, твердость, удельный вес),
  - 5) месторождение;
  - 6) значение минералов.

Для выполнения работы необходимы: коллекция минералов, образцы их без этикеток, шкала твердости Мооса, фарфоровые неглазурованные пластинки (для определения цвета тонкой черты минералов), нож, молоток.

**Описание горных пород по образцам**

1. Изучить строение и состав главнейших горных пород по образцам.
2. Определить, к какой группе относятся эти породы.
3. Описать характерные особенности горных пород по группам.

Запись провести по схеме.

- Наименование породы.
- Минералогический состав.
- Сложение.
- Цвет.

- Твердость.
- Происхождение.
- Местонахождение.
- Значение (особенно в почвообразовании)

Для выполнения работы необходим набор образцов горных пород:

Магматических: гранит, сиенит, диорит, апатит, габбро, липарит, базальт, трахит, перидотит, андезит.

Осадочных: щебень, гравий, галька, песок, песчаник, глина, лесс, мергель, глинистый сланец, каменная соль, сильвинит, карналлит, гипс, известняк, доломит, мел, фосфорит, трепел, торф, нефть, каменный уголь.

Метаморфических: гнейс, кварцит, кристаллические и горючие сланцы, мрамор.

### **Контрольные вопросы**

1. Каково строение земного шара?
2. Какие внутренние процессы влияют на изменение строения земной коры?
3. Состав земной коры. Какое место занимают в ней биологически важные элементы N, P, S, K, Ca, Mg, Fe, C, B, H, Mo, Cu, Mn?
4. Что называется, минералом? Классификация минералов.
5. Перечислите главнейшие, наиболее широко распространенные минералы.
6. Что такое горная порода? Как подразделяются горные породы на классы?
7. Что такое агоруды? Какие горные породы к ним относятся?

## Тема «Построение карты гидроизогипс по заданным гидрогеологическим условиям»

### ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Методические материалы предназначены для самостоятельной работы студентов на практических занятиях и внеаудиторного времени. В них изложены общие сведения и рекомендации к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Геология». В приложениях 1-3 приведены варианты индивидуальных заданий и справочный материал, необходимые для выполнения работы.

Выполненная студентом лабораторная работа оценивается преподавателем в ходе личного собеседования. Общая оценка является интегрированной и учитывает правильность построения карты гидроизогипс, качество оформления лабораторной работы и ответов на вопросы.

Время на выполнение лабораторной работы и ее сдачу - 6 часа.

**Цель работы** - построить карту гидроизогипс для заданных гидрогеологических условий.

### Справочный материал для выполнения лабораторной работы № 2

**Водоносные породы** - это водопроницаемые породы, в которых поры, трещины и другие пустоты заполнены гравитационной водой.

**Водоносный горизонт** - это регионально выдержанный пласт водоносных пород. В пределах водоносного горизонта подземные воды имеют общую гидравлическую или пьезометрическую поверхность.

**Грунтовые воды** - это свободные гравитационные воды постоянно существующего водоносного горизонта, залегающего на первом от поверхности относительном водоупоре. Они приурочены к породам различного генезиса и возраста и имеют свободную поверхность.

### *Основные элементы грунтового водоносного горизонта*

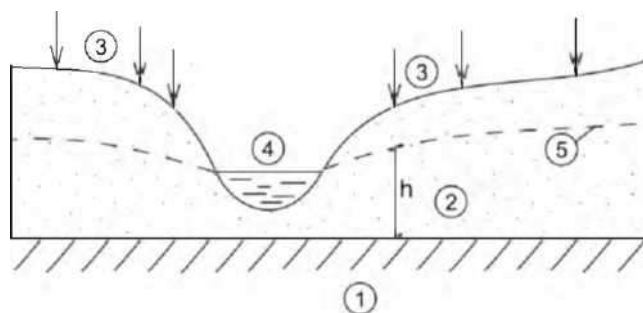


Рис. 1. Элементы грунтового водоносного горизонта:

- 1 - относительный водоупор; 2 - мощность водоносного горизонта; 3 - область питания;
- 4 - область разгрузки; 5 - уровень грунтовых вод

### **Основные признаки грунтовых вод:**

1. Неполное заполнение подземными водами водопроницаемого пласта.
2. Совпадение области питания с областью распространения. Дополнительной статьей питания является подток, подпор и утечки из водонесущих коммуникаций.
3. Отсутствие напора.
4. Колебание уровня, которое обусловлено изменением мощности водоносного горизонта во времени.
  5. Изменение во времени химического, газового и бактериологического составов, что зависит от характера питания грунтовых вод.
6. Легкая возможность загрязнения грунтовых вод.

**Изогипсы (горизонталы)** на плане - линии, соединяющие точки с одинаковыми отметками на поверхности земли.

**Гидроизогипсы (горизонталы)** на плане - линии, соединяющие точки с одинаковыми отметками уровня (зеркала) грунтовых вод (УГВ).

**Изобаты** - линии, соединяющие точки с одинаковой глубиной залегания уровня грунтовых вод (УГВ).

**Гидравлический уклон (градиент грунтового потока)** - отношение разности отметок УГВ в скважинах или между гидроизогипсами к расстоянию между ними (с учетом масштаба карты).

#### **Один из способов построения карты гидроизогипс**

Простейший способ построения гидроизогипс - это способ треугольника (рис.2).

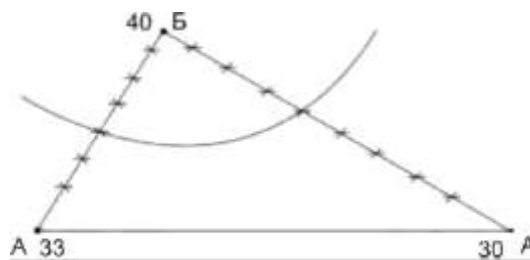


Рис.2. Схема построения гидроизогипс способом треугольника

Разделив стороны треугольника на пропорциональные отрезки в соответствии с масштабом карты изогипс, определим отметки уровней в нескольких точках на каждой из сторон и проведем гидроизогипсы, соединяя точки с одинаковыми отметками.

В условных обозначениях карты:

- река - голубым цветом;
- гидроизогипсы - голубым цветом.

### ***Задание для выполнения лабораторной работы***

На территории проектируемого строительства пробурено 12 скважин для изучения условий залегания грунтовых вод.

По результатам бурения получены следующие данные (табл. 1).

Таблица 1

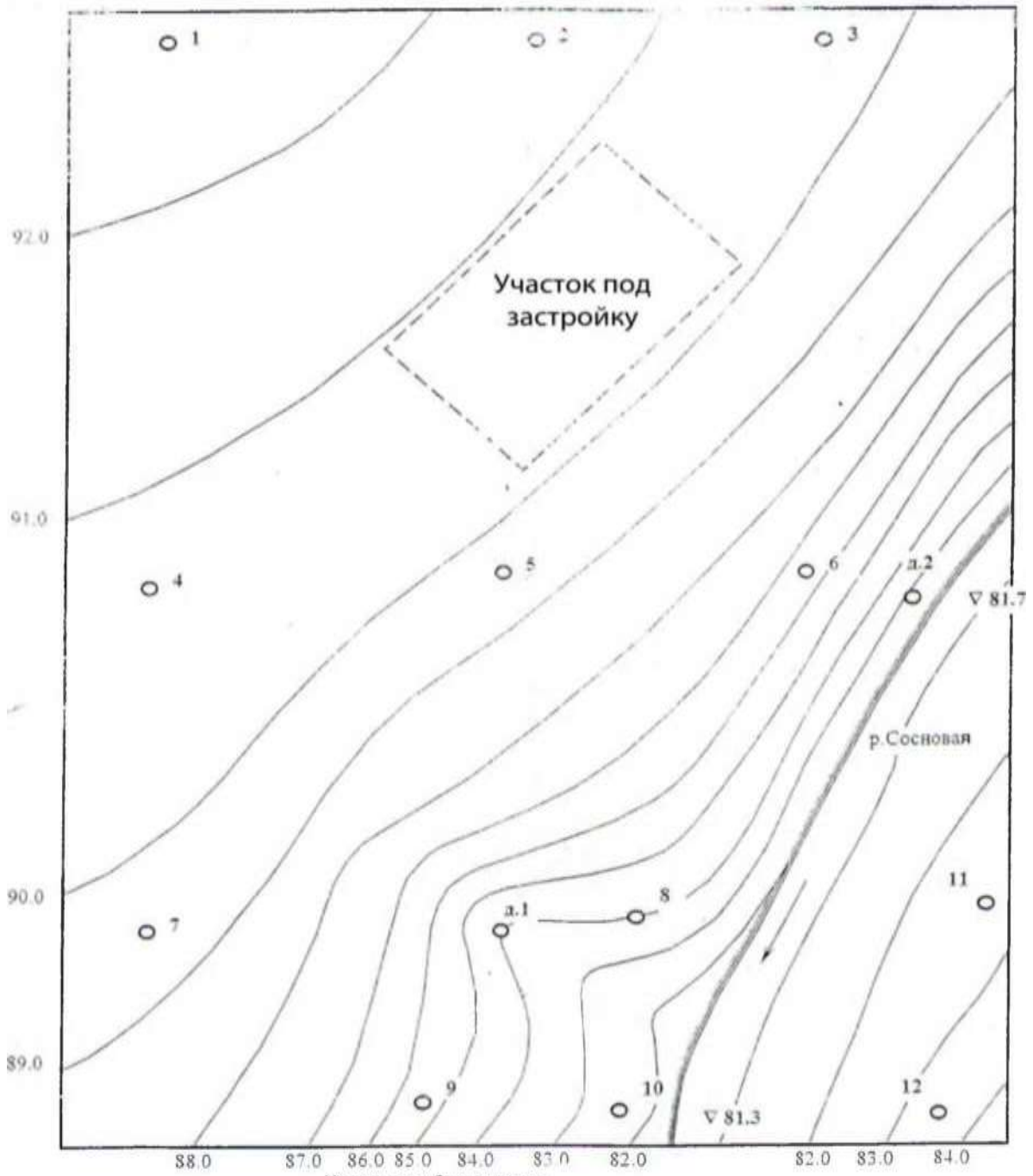
№ скважины	Отметка устья скважины, м	Глубина до уровня грунтовых вод, м	Отметка уровня грунтовых вод, м
1	92,3		
2	91,5		
3	90,3		
4	90,6		
5	89,4		
6	86,5		
7	89,1		
8	84,0		
9	86,6		
10	82,5		
11	82,2		
12	83,4		

Примечание: источник № 1 находится на отметке 84,0 м, источник № 2 - на отметке 83,0 м (Приложение 2).

#### **Необходимо:**

1. Построить гидроизогипсы зеркала грунтовых вод через 1,0 м.
2. Определить и показать на карте направление грунтового потока и рассчитать его уклон между скважинами 1 - 2; 1 — 5; 5 — 8; 9 — 10.
3. Определить взаимодействие грунтовых вод и р. Сосновой.
4. Определить на какой глубине залегает УГВ на территории проектируемого строительства.
5. Дать оценку условий строительства с точки зрения гидрогеологии, исходя из глубины заложения фундаментов, углубленных помещений, водозаборных скважин и обустройства систем канализационных стоков.

Масштаб 1:10000



Условные обозначения:



## ВАРИАНТЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ КАРТЫ ГИДРОИЗОГИПС

№ скважины	Глубина залегания уровня грунтовых вод, м											
	Вар.1	Вар.2	Вар.3	Вар.4	Вар.5	Вар.6	Вар.7	Вар. 8	Вар.9	Вар.10	Вар. 11	Вар. 12
1	3,9	4,1	5,1	5,2	3,9	4,0	4,3	4,0	6,0	4,5	5,4	3,9
2	3,3	3,5	4,5	4,6	3,3	3,6	3,7	3,4	5,1	3,9	4,5	3,5
3	3,0	3,2	4,2	4,3	3,0	2,9	3,4	ЗД	5,2	3,4	3,9	3,2
4	3,4	3,6	4,6	4,7	3,4	3,5	3,8	3,5	4,9	4,0	4,4	3,4
5	3,2	3,4	4,4	4,5	3,2	3,3	3,6	3,3	4,0	3,4	3,6	ЗД
6	1,6	1,8	2,8	2,9	1,6	2,0	2,0	1,7	2,1	1,5	1,6	1,2
7	3,4	3,6	4,6	4,7	3,4	3,0	3,8	3,5	3,6	3,6	4,0	3,3
8	0,5	0,7	1,7	1,8	0,5	2,5	0,9	0,6	0,6	0,5	0,6	0,5
9	2,0	2,2	3,2	3,3	2,0	2,8	2,4	2,1	2,3	2,2	2,2	2,0
10	ОД	0,3	1,3	1,4	ОД	0,3	0,5	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3
11	0,2	0,4	1,4	1,5	0,2	0,4	0,6	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2
12	0,7	0,9	1,9	1,9	0,7	0,9	1,1	0,8	1,2	0,7	0,5	0,6



Продолжение табл. 1

№ скважины	Глубина залегания уровня грунтовых вод, м											
	Вар. 13	Вар. 14	Вар. 15	Вар. 16	Вар.17	Вар. 18	Вар. 19	Вар.20	Вар.21	Вар.22	Вар.23	Вар.24
1	3,8	5,2	5,3	4,8	5,6	4,8	5,0	4,2	5,3	3,8	4,2	4,1
2	3,2	4,3	4,4	4,4	4,6	4,2	4,4	3,6	4,7	3,2	3,4	3,7
3	2,9	3,9	4,0	3,9	4,1	3,9	4,1	3,3	4,4	2,9	ЗД	3,0
4	3,3	4,2	4,3	4,2	4,5	4,3	4,5	3,7	4,8	3,3	3,5	3,6
5	3,1	3,9	4,3	3,6	3,8	4,1	4,3	3,5	4,6	3,1	3,2	3,4
6	1,5	1,6	1,7	1,8	1,7	2,5	2,7	1,9	3,0	1,5	1,8	ЗД
7	3,2	3,8	3,9	3,9	4,2	4,3	4,5	3,7	4,8	3,3	3,5	3,2
8	0,4	0,4	0,5	0,8	0,7	1,4	1,6	0,8	1,9	0,4	0,7	0,9
9	1,9	2,0	2,1	2,3	2,4	2,9	ЗД	2,3	3,4	1,9	2,2	3,0
10	0,2	0,3	0,4	0,3	0,4	1,1	1,2	0,4	1,5	ОД	0,4	0,4
11	0,3	0,2	0,3	0,3	0,4	0,2	1,3	0,5	0,6	0,2	0,6	0,5
12	0,8	0,5	0,6	1,4	0,6	1,6	1,8	1,0	2,1	0,6	1,3	1,0

## Тема «Построение геологического разреза по скважинам»

### ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Методические материалы предназначены для самостоятельной работы студентов на практических занятиях и внеаудиторного времени. В них изложены общие сведения и рекомендации к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Геология». В приложении приведен справочный материал, необходимый для выполнения работы.

Выполненная студентом лабораторная работа оценивается преподавателем в ходе личного собеседования. Общая оценка является интегрированной и учитывает правильность построения геологического разреза по скважинам, качество оформления лабораторной работы и ответов на вопросы.

Время на выполнение лабораторной работы и ее сдачу - 7 часов.

**Цель работы** - построить геологический разрез по скважинам для заданных условий.

### Справочный материал для выполнения лабораторной работы № 3

**Геолого-литологический разрез** - это изображение геологического строения Земли на вертикальной плоскости с обозначением возраста, мощности и условий залегания горных пород.

Геологический разрез строится на основании результатов бурения скважин при инженерно-геологических изысканиях, отображает геологическое строение местности вдоль определенного направления, на котором размещены скважины.

Исходными данными для строительства геологического разреза являются данные относительно каждой скважины: **абсолютная отметка устья скважины, последовательность встреченных при бурении горных пород с обозначением их геологического возраста и мощности до наинизшей точки - забоя скважины, а также относительная отметка уровня грунтовых вод (М В), если ее встретили при бурении скважины.** Геологические разрезы строятся в соответствующем масштабе, как правило, вертикальный масштаб значительно крупнее, чем горизонтальный.

### **Порядок построения геологического разреза**

Начинают работу с выбора соответствующего формата белого листа или миллиметровки формата А3 с учетом масштаба и исходных данных. Масштаб вертикальный - 1:200, горизонтальный - 1:500. После оформления рамки в нижней части листа следует построить таблицу из четырех горизон-

тальных линий, в которых в соответствии с горизонтальным масштабом размещают скважины на заданном расстоянии одна от другой и записывают абсолютные значения устья скважины, расстояние между ними и номер скважины. В левой части чертежа на расстоянии 4 см от левого края таблицы строится масштабная вертикальная линейка шириной 1 мм, которую градуируют в границах диапазона абсолютных обозначений устья и забоя каждой скважины. Линейка должна охватывать весь необходимый диапазон отметок, для чего предварительно подсчитывается абсолютная отметка забоя каждой из скважин. Для этого от абсолютной отметки устья скважины отнимают глубину скважины, которая равна сумме мощностей встреченных слоев пород. Для удобства масштабную линейку через одно масштабное значение затемняют. Отступив от масштабной линейки 2 см, обозначают устье первой скважины; вертикально вверх проводят пунктирную линию - ось скважины. На ней, используя масштабную линейку, показывают устье и забой. Затем вычерчивают стенки скважины - две вертикальные симметричные линии около оси скважины на расстоянии 2 мм одна от другой. По каждой из скважин определяют абсолютную отметку и относительную глубину залегания подошвы каждого слоя грунта, а также уровня подземных вод. Наносят их на ось скважины с помощью шкалы масштабной линейки и подписывают их значения соответственно с правого и левого боков от стенок скважины.

Абсолютная отметка кровли первого от поверхности слоя соответствует отметке устья скважины, она является исходной и потому уже приведена в таблице, расположенной под разрезом. Абсолютная отметка почвы первого слоя определяется путем вычитания из значения кровли значения этого слоя. Эта разница одновременно выступает и как абсолютное значение кровли следующего слоя. Если от данного значения отнять мощность данного первого, то получим абсолютное значение почвы второго и кровлю третьего слоев. Абсолютная отметка подошвы третьего слоя меньше значения его кровли на величину мощности третьего слоя. Аналогично определяется высотное положение последующих грунтовых слоев.

Для строительных целей используются относительные отметки. Они показывают положение между слоями относительно устья скважины (кровля первого от поверхности слоя). Относительная отметка устья скважины равняется нулю. Если от этой величины отнять значение мощности первого слоя, то получим число со знаком минус, которое соответствует положению почвы первого и кровли второго слоя относительно устья скважины. Соответствующее обозначение следующего слоя горной породы меньше значения его кровли на величину мощности рассматриваемого слоя. Относительные

значения определяются для границ всех слоев, которые пройдены данной скважиной. Это значение определяется также и для забоев скважин.

Для проверки расчетов используют правило: для какой-либо поверхности слоев, расположенных выше уровня Балтийского моря, сумма значений абсолютных и относительных значений, взятых со знаком плюс, дает в результате абсолютную отметку устья скважины.

Далее переходят непосредственно к построению разреза, которое имеет не механический, а творческий характер. Необходимо объединить разрозненные слои горных пород, геологические колонки каждой из скважин в геологический разрез, не нарушая при этом геологических законов.

Сначала от руки соединяют устья скважин, отображая в разрезе рельеф вдоль соответствующего створа скважин.

Потом под линейку следует соединить сначала кровли, а затем почвы слоев одинаковых по литологии и возрасту горных пород всех скважин. Также следует выделить в линзы и прослои породы, которые встречаются в отдельных скважинах. Если необходимо разделить разные слои горных пород, которые занимают в соседних скважинах аналогичную высотную позицию по отношению к уже начерченным общим границам, то разделительная линия носит характер плавной кривой, каждый из концов которой расположен на  $1/3$  -  $1/4$  расстояния от соответствующей скважины. Эта линия проводится с учетом возраста горных пород так, чтобы младшая по возрасту порода перекрывала более древнюю, а не наоборот. При наличии одинаковых по возрасту, но разных по литологии слоев, граница между ними изображается посередине расстояния между скважинами в виде пальцеобразной линии (фациальное замещение пород). Если в одной из скважин слой грунта не имеет аналогов с соседними, то его изображают клинообразным, выклинивающимся посередине расстояния между скважинами и доводя его кровлю или подошву до поверхности рельефа, если этот верхний слой, или до почвы верхнего слоя, если это нижний.

Забои скважин между собой не соединяются, поскольку бурение скважин всегда останавливается в пределах мощности соответствующего слоя, положение почвы которого остается неизвестным.

На инженерно-геологический разрез наносят условные обозначения каждого литологического вида пород, которыми равномерно покрывается вся площадь слоя. В середине каждого слоя обозначают геохронологический индекс, который характеризует геологический возраст горных пород, а в кружочке диаметром 6-8 мм - порядковый номер слоя.

Значения уровня подземных вод в каждой скважине соединяют между собой прямыми штрихпунктирными линиями голубого или синего цвета.

При соединении необходимо следить, чтобы эта линия не пересекала водоупорный слой грунта. Если в одной из скважин подземная вода не выявлена, то штрихпунктирную линию УГВ от соседних скважин следует провести до водоупорного слоя в таком месте, чтобы не было резких переломов в этой линии.

Лабораторная работа оформляется на листах формата А 4. Образец титульной страницы приведен в приложении 1.

Исходные данные распределения на варианты приведены в таблице 1, а для строительства геологического разреза в таблице 2 приложения 2.

Один из примеров геологического разреза приведен в приложении 3.

Приложение 2


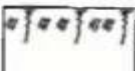

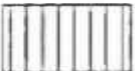



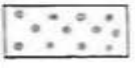
Таблица 2.1

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НА ВАРИАНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗРЕЗА





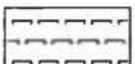
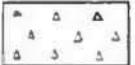

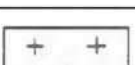
Номер варианта	№ скважины в разрезе	Расстояние между скважинами, м
1	7-4-15-11	45,2-53,4-48,5
2	10-14-3-6	40,5-47,7-43,8
3	14-8-6-12	32,4-27,5-29,4
4	11—1—4—7	44,5-48,8-43,7
5	2-5-9-13	42,7-42,4-46,6
6	3-10-6-14	40,9-58,0-35,5
7	15-11-4-1	42,2-50,3-47,5
8	10-6-12-3	26,4-33,3-36,7
9	13-16-5-2	40,3-48,8-45,1
10	10-12-6-14	50,5-45,4-49,9
11	11-15-4-7	44,2-53,4-49,5
12	6-3-14-10	39,5-47,7-44,8
13	12-6-8-14	31,4-27,5-30,4
14	7—4—1—11	43,5-48,8-44,7
15	13-9-5-2	38,7-42,4-37,6
16	14-6-10-3	29,9-28,0-26,5
17	1-4-11-15	41,2-50,3-48,5
18	3-12-6-10	25,4-33,3-37,7
19	2-5-16-13	39,3-48,8-44,1
20	14-6-12-10	50,5-46,4-45,8
21	4-11-7-15	41,2-43,0-42,5
22	3-10-14-6	44,5-43,7-44,9
23	12-14-8-6	30,4-29,5-29,3
24	4-7-11-1	48,5-44,8-43,6
25	5-2-13-9	31,7-32,4-34,5
26	6-10-3-14	38,9-39,1-37,5
27	4-1-15-11	46,2-46,3-47,5
28	12-3-10-6	32,4-33,1-32,7
29	5-16-2-13	44,3-44,7-45,2
30	6-10-14-12	50,3-46,4-47,8

Таблица 2.2

## ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗРЕЗА

Наименование горных пород (грунтов)	Геохронологический индекс	Условное обозначение	№ скважины															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Насынный слой	Q <sub>4</sub>		1,4	-	-	2,0	-	-	-	-	0,5	1,0	2,3	-	-	0,8	3,2	2,0
Грунтово-растительный слой	Q <sub>4</sub>		1,9	0,9	0,8	-	0,8	0,7	0,7	1,1	1,1	1,4	2,9	0,9	1,0	1,6	4,0	2,4
Торф	Q <sub>3-4</sub>		-	5,6	-	-	4,7	-	-	-	-	-	-	-	3,8	-	-	7,5
Лёсс	Q <sub>3</sub>		13,2	-	-	8,5	-	-	10,7	-	-	-	12,2	-	-	-	12,9	-
Супесь	Q <sub>2</sub>		-	12,5	-	-	10,1	-	18,0	-	8,1	6,9	-	10,0	-	4,2	18,3	-
Суглинок	Q <sub>1</sub>		-	-	4,5	11,8	-	5,5	-	6,4	-	16,7	19,4	14,0	9,9	-	-	10,2
Песок мелкозернистый	N <sub>2</sub>		17,4	-	9,4	13,7	-	8,1	26,4	12,8	-	-	-	-	-	11,1	-	-
Гравий	N <sub>2</sub>		24,5	-	11,4	-	-	-	-	-	12,8	21,4	-	18,5	-	-	-	-

Продолжение табл. 2.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Песок крупнозернистый	R		-	17,7	-	-	13,4	-	-	-	-	23,6	27,4	-	18,1	15,1	20,8	17,4
Мел	K <sub>2</sub>		-	24,8	-	-	19,0	-	-	-	-	-	-	-	22,4	-	-	-
Известняк	K <sub>1</sub>		33,1	34,2	-	-	26,5	-	-	-	23,0	27,0	-	-	29,3	-	23,0	20,3
Глина	J <sub>3</sub>		-	36,7	-	-	32,7	-	-	16,4	-	-	-	21,2	32,8	-	-	-
Каолин	P <sub>2</sub>		-	-	19,0	-	-	13,4	-	20,4	-	31,9	-	24,5	-	22,8	-	-
Дресва	D <sub>1</sub>		-	-	24,5	-	-	21,8	-	24,3	-	-	-	-	-	27,6	-	-
Мергель	S <sub>2</sub>		34,6	-	-	20,3	34,1	-	32,0	-	31,3	-	28,2	-	33,5	-	31,1	30,3
Гранит	PR		-	-	28,7	-	-	28,8	-	-	-	32,2	-	30,5	-	31,1	-	-
Абсолютная отметка устья скважины, м	-	-	95,4	69,7	81,4	91,9	73,0	78,9	90,6	76,7	71,4	83,3	88,2	81,2	67,2	83,7	92,7	70,2
Уровень подземных вод, м	-	-	22,1	13,4	-	-	-	-	24,3	9,5	9,8	19,5	17,0	16,9	14,4	8,7	21,0	13,8



