

Описание должно быть кратким и сопровождаться пояснительными схемами и рисунками.

2. Практическая часть

Задание 2.1

По данным разведочных выработок построить геологический разрез.

Геологические карты и разрезы являются важнейшей и обязательной геологической документацией при решении вопросов строительства.

Для изучения геологического строения участка будущей застройки бурятся скважины. Расположение скважин и их количество зависит от размеров зданий или сооружений в плане и сложности геологического строения участка. Глубина скважин зависит от расчетной величины сжимаемой толщи от веса здания и от особенностей геологического строения участка и определяется СНиПом.

Принцип построения геологического разреза по данным разведочных выработок показан на рисунке 1. Построение выполняется карандашом на миллиметровой бумаге формата А3.

Номера скважин в геологическом разрезе и расстояние между скважинами, масштабы выбираются согласно номеру вопроса в таблице 3.

Данные по наименованию грунта, геохронологический индекс и абсолютные отметки кровли и подошвы каждого слоя представлены в таблице 4. Номера скважин, необходимых для построения, выбираются по таблице 3.

Условные обозначения различных типов грунтов представлены в таблице 5.

Выбор номера вопроса по варианту: вариант 10, номер вопроса сумма цифр (1+0), вопрос 1.

Таблица 3

| № вопроса | Номер скважин в геологическом разрезе | Расстояния между скважинами, м | Масштаб | |
|-----------|---------------------------------------|--------------------------------|--------------|----------------|
| | | | Вертикальный | Горизонтальный |
| 1. | 1-2-3-4 | 50-50-50 | 1:100 | 1:1000 |
| 2. | 2-3-4-5 | 100-50-50 | 1:100 | 1:1000 |
| 3. | 3-4-5-6 | 50-100-50 | 1:100 | 1:1000 |
| 4. | 4-5-6-7 | 50-50-50 | 1:100 | 1:1000 |
| 5. | 5-6-7-8 | 100-50-50 | 1:100 | 1:1000 |
| 6. | 6-7-8-9 | 50-100-50 | 1:100 | 1:1000 |
| 7. | 7-8-9-10 | 50-50-100 | 1:100 | 1:1000 |
| 8. | 8-9-10-11 | 50-50-50 | 1:100 | 1:1000 |
| 9. | 9-10-11-12 | 100-50-50 | 1:100 | 1:1000 |
| 10. | 10-11-12-13 | 50-100-50 | 1:100 | 1:1000 |
| 11. | 11-12-13-14 | 50-50-100 | 1:100 | 1:1000 |
| 12. | 12-13-14-15 | 50-50-50 | 1:100 | 1:1000 |
| 13. | 13-14-15-16 | 100-50-50 | 1:100 | 1:1000 |
| 14. | 14-15-16-17 | 50-100-50 | 1:100 | 1:1000 |
| 15. | 15-16-17-18 | 50-50-100 | 1:100 | 1:1000 |
| 16. | 16-17-18-19 | 50-100-50 | 1:100 | 1:1000 |
| 17. | 17-18-19-20 | 100-50-50 | 1:100 | 1:1000 |
| 18. | 18-19-20-21 | 50-50-50 | 1:100 | 1:1000 |

Таблица 4

| № п/п | Наименование грунта | Геохронологический индекс | Интервалы пластов грунтов по буровым скважинам, м | | | | | | | | |
|-------|-----------------------------------|---------------------------|---|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1. | Почва | Q | 103,0-102,6 | 103,2-102,9 | 104,2-103,1 | | | 103,3-102,8 | 104,5-103,5 | 104,5-103,3 | 103,5-102,9 |
| 2. | Суглинок светлосуглинистый | Q | 102,6-101,4 | 102,9-102,2 | | | 102,4-101,9 | 102,8-102,2 | | 103,3-102,7 | 102,9-102,0 |
| 3. | Песок белый мелкозернистый | Q | 101,4-95,8 | 102,2-95,3 | 103,1-96,2 | 101,7-97,3 | 101,9-97,9 | 102,2-98,6 | 103,5-99,2 | 102,7-101,0 | |
| 4. | Гравий | N | | | 96,2-95,1 | 97,3-95,7 | 97,9-96,3 | 98,6-97,0 | 99,2-97,7 | 101,0-99,1 | 102,0-100,5 |
| 5. | Супесь гумусированная темно-серая | N | 95,8-93,3 | 95,3-93,8 | 95,1-94,7 | | | 97,0-96,6 | 97,7-96,6 | 99,1-96,9 | 100,5-97,5 |
| 6. | Глина каолиновая белая | K | | 93,8-93,2 | 94,7-93,3 | 95,7-94,8 | | | | | |
| 7. | Песок серо-зеленый мелкозернистый | K | 93,3-90,8 | 93,2-90,7 | 93,3-90,6 | 94,8-92,6 | 96,3-90,0 | 96,6-89,6 | 96,6-89,5 | 96,9-89,7 | 97,5-89,6 |
| (8) | Глубина залегания подземных вод | | 13,0 | 1-9,5 | 1-9,1 | 1-5,8 | 1-9,4 | 1-10,1 | 1-11,8 | 1-13,6 | 1-13,1 |

продолжение Таблицы 4

| № п/п | Наименование грунта | Геохронологический индекс | Интервалы пластов грунтов по буровым скважинам, м | | | | | | | | | |
|-------|-----------------------------------|---------------------------|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--|
| | | | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | |
| 1. | Почва | Q | | | 103,9-103,4 | 104,5-103,5 | 103,3-102,4 | 102,0-101,4 | 101,3-100,5 | 102,0-101,4 | 103,3-102,4 | |
| 2. | Суглинок светлосуглинистый | Q | 101,9-101,3 | 102,2-101,6 | | | 102,4-102,0 | 101,4-100,2 | 100,5-99,7 | 101,4-100,2 | 102,4-102,0 | |
| 3. | Песок белый мелкозернистый | Q | | 101,6-101,0 | 103,4-101,8 | | | | | | | |
| 4. | Гравий | N | | | | | | | | | | |
| 5. | Супесь гумусированная темно-серая | N | 101,3-98,4 | 101,0-99,2 | 101,8-99,8 | 103,5-100,3 | 102,0-100,9 | | | | 102,0-100,9 | |
| 6. | Глина каолиновая белая | K | | | 99,8-99,3 | 100,3-99,0 | 100,9-98,9 | 100,2-99,4 | | 100,2-99,4 | 100,9-98,9 | |
| 7. | Песок серо-зеленый мелкозернистый | K | 98,4-89,0 | 99,2-89,1 | 99,3-89,7 | 99,0-90,3 | 98,9-90,6 | 99,4-91,2 | 99,7-92,2 | 99,4-91,2 | 98,9-90,6 | |
| (8) | Глубина залегания подземных вод | | 1-7,9 | 1-7,6 | 1-9,6 | | | | | | | |

продолжение Таблицы 4

| № п/п | Наименование грунта | Геохронологический индекс | Интервалы пластов грунтов по буровым скважинам, м | | |
|-------|-----------------------------------|---------------------------|---|-------------|-------------|
| | | | 19 | 20 | 21 |
| 1. | Почва | Q | 104,5-103,5 | 103,9-103,4 | |
| 2. | Суглинок светлобурый | Q | | | 102,2-101,6 |
| 3. | Песок белый мелкозернистый | Q | | 103,4-101,8 | 101,6-101,0 |
| 4. | Гравий | N | | | |
| 5. | Супесь гумусированная темно-серая | N | 103,5-100,3 | 101,8-99,8 | 101,0-99,2 |
| 6. | Глина каолиновая белая | K | 100,3-99,0 | 99,8-99,3 | |
| 7. | Песок серо-зеленый мелкозернистый | K | 99,0-90,3 | 99,3-89,7 | 99,2-89,1 |
| (8) | Глубина залегания подземных вод | | | 1-9,6 | 1-7,6 |

Исходным материалом для построения разреза служат данные о каждой скважине: абсолютная отметка ее устья, последовательность и мощность вскрытых слоев при бурении пород. Кроме того, задаются расстояния между соседними скважинами и масштабы (вертикальный и горизонтальный) построения разреза.

Начинать работу следует с выбора необходимого размера бумаги (миллиметровки), учитывая масштабы и исходные данные. Далее, в левой части чертежа строят шкалу абсолютных отметок; она должна охватывать (с некоторым запасом) весь требуемый диапазон отметок, который должен быть предварительно установлен. Отступая от шкалы 1-2 см, намечают устье первой скважины, на вертикали от которого делают засечки, соответствующие всем границам пластов (кровли и подошвы), а также уровням подземных вод и забою скважины. Все указанные границы и уровни должны иметь справа от скважины соответствующую абсолютную отметку.

Вторая, третья и четвертая скважины располагаются на заданных расстояниях от первой скважины и между собой, исходя также из абсолютных отметок их устьев; с ними прodelывается аналогичная работа.

Затем переходят к процессу построения, который носит уже не механический, а творческий характер. Его задача – не нарушая геологических законов объединить разрозненные скважины в единую законченную картину – геологический разрез. Основные правила такого объединения состоят в следующем:

1. Точки, соответствующие устьям скважин, соединяют прямыми линиями, отражая рельеф вдоль данного створа.

2. Если в соседних скважинах наблюдается одна и та же порода, то ее кровлю и подошву можно соединить прямой линией от скважины к скважине; с проведения таких прямых линий следует начинать.
3. Если необходимо разграничить два различных пласта, которые занимают в соседних скважинах аналогичную позицию по отношению к уже проведенным (п.2) общим границам, то разграничительная линия носит характер плавной кривой, каждый конец которой отстоит на $\frac{1}{2}$ расстояния от соответствующей скважины. При этом данная линия должна быть проведена таким образом, чтобы в середине межскважинного пространства более молодая по геологическому возрасту порода перекрывала более древнюю, а не наоборот.
4. Если самый верхний или самый нижний пласт в данной скважине не имеет аналога в соседней скважине; его выклинивают (т.е. сводят на нет) примерно в середине расстояния между скважинами, его подошву или кровлю до поверхности рельефа (если это верхний пласт) или до подошвы ниже лежащего слоя (если речь идет о нижнем пласте).
5. Точки забоев соединять между собой не следует, т.к. это соединение может создать впечатление подошвы нижнего слоя. Но пространство между забоями нужно заполнить условными обозначениями; ниже забоев их наносить не следует.
6. Уровни подземных вод, зафиксированные в соседних скважинах, соединяют между собой прямыми пунктирными линиями; при этом необходимо следить за тем, чтобы такая линия не была проведена сквозь толщу какого-либо водоупорного (водонепроницаемого) пласта.

Если из двух соседних скважин одна обнаружила водоносный горизонт, а другая нет, уровень подземных вод (пунктирную линию) необходимо подвести к контакту с водоупорным пластом в произвольной точке, стремясь однако, не создавать резких переломов указанного уровня.

Условные обозначения для горных пород приведены на рисунке 2. Внутри каждого слоя должен быть проставлен геологический индекс.



Рисунок 2 - условные обозначения для геологических разрезов и инженерно-геологических карт.

Пример выполнения задания:

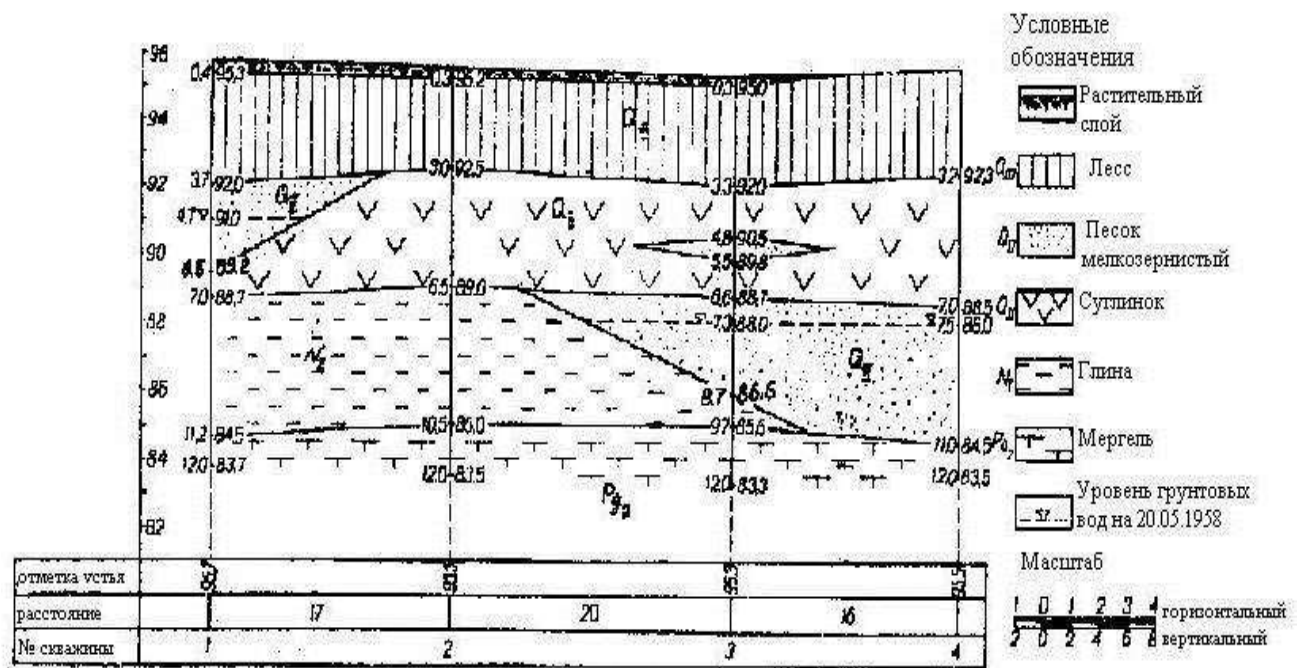


Рисунок 1 – геологический разрез

Задание 2.2. Расположить геологические периоды в хронологическом порядке и написать их условные буквенные обозначения. Указать между породами какого возраста имеется стратиграфический перерыв, породы каких периодов отсутствуют. Порядок расположения геологических периодов необходимо указывать от более древних к более молодым.

Исходные данные представлены в таблице 6.

Выбор номера вопроса по варианту: вариант 57, номер вопроса сумма цифр (5+7), вопрос 12.

Таблица 6

| № вопроса | Наименование геологического периода |
|-----------|--|
| 1. | Пермский, кембрийский, триасовый, ордовикский |
| 2. | Триасовый, силурийский, четвертичный, меловой |
| 3. | Неогеновый, каменноугольный, ордовикский, палеогеновый |
| 4. | Пермский, триасовый, силурийский, девонский |
| 5. | Ордовикский, силурийский, неогеновый, меловой |
| 6. | Четвертичный, юрский, пермский, силурийский |
| 7. | Меловой, девонский, каменноугольный, кембрийский |
| 8. | Ордовикский, юрский, силурийский, палеогеновый |
| 9. | Девонский, меловой, палеогеновый, кембрийский |
| 10. | Неогеновый, каменноугольный, триасовый, ордовикский |
| 11. | Ордовикский, силурийский, четвертичный, юрский |
| 12. | Четвертичный, меловой, кембрийский, силурийский |
| 13. | Четвертичный, меловой, юрский, триасовый |
| 14. | Кембрийский, пермский, каменноугольный, силурийский |
| 15. | Неогеновый, триасовый, юрский, пермский |

| | |
|---------------|--|
| 16. | Меловой, девонский, каменноугольный, палеогеновый |
| 17. | Девонский, палеогеновый, меловой, кембрийский |
| 18. | Меловой, неогеновый, каменноугольный, палеогеновый |
| пример | Триасовый, палеогеновый, неогеновый, пермский |

Пример ответа:

Расположение периодов в хронологическом порядке – неогеновый *N*, палеогеновый *P*, триасовый *T*, пермский *P*.

Стратиграфический перерыв между триасовым *T* и палеогеновым *P* периодами. Отсутствуют породы мелового *K* и юрского *J* периодов.

2.3. Построить карту гидроизогипс по данным замеров в 16 скважинах, заложенных в водоносном аллювиальном пласте в виде сетки квадратов. Расстояние между скважинами 40 м. Масштаб 1:500.

По карте гидроизогипс определить:

- направление движения подземных вод (линии тока);
- значение напорного градиента;
- скорость движения воды в любом квадрате сетки.

Абсолютные отметки уровня воды в скважинах и сечения гидроизогипс указаны в таблице 6. Величину коэффициента фильтрации для всех вариантов следует принять равной 10,0 м/сут.

Выбор номера вопроса по варианту: вариант 57, номер вопроса сумма цифр (5+7), вопрос 12.

Таблица 6

| № вопроса | сечение гидро-изогипс | номера скважин и отметки зеркала воды в скважинах, м | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | 13. | 14. | 15. | 16. |
| 1. | 0,5 | 14,6 | 14,0 | 15,2 | 15,5 | 15,3 | 15,0 | 16,1 | 16,8 | 14,8 | 16,8 | 17,0 | 18,6 | 13,5 | 15,8 | 18,4 | 20,0 |
| 2. | 0,5 | 1,9 | 2,5 | 5,0 | 4,0 | 2,5 | 3,0 | 7,0 | 5,5 | 2,0 | 5,0 | 8,0 | 4,0 | 2,5 | 4,0 | 6,0 | 5,1 |
| 3. | 0,2 | 4,7 | 4,4 | 4,0 | 3,6 | 4,2 | 3,7 | 3,2 | 3,0 | 3,6 | 3,0 | 2,4 | 2,1 | 4,0 | 3,5 | 3,0 | 2,5 |
| 4. | 1,0 | 3,5 | 4,0 | 9,8 | 10,5 | 2,0 | 3,5 | 8,7 | 9,1 | 5,8 | 6,8 | 7,8 | 8,5 | 5,2 | 6,1 | 6,5 | 7,6 |
| 5. | 1,0 | 15,2 | 20,0 | 25,0 | 22,0 | 10,0 | 17,8 | 22,4 | 20,6 | 9,0 | 12,0 | 18,5 | 10,2 | 8,0 | 14,0 | 19,4 | 16,4 |
| 6. | 0,5 | 8,6 | 7,0 | 5,2 | 4,0 | 8,0 | 6,2 | 4,5 | 3,7 | 6,5 | 5,2 | 3,5 | 4,8 | 5,0 | 3,4 | 4,0 | 5,2 |
| 7. | 1,0 | 13,0 | 18,1 | 19,4 | 20,2 | 10,0 | 15,8 | 19,0 | 21,3 | 7,2 | 11,0 | 18,2 | 22,4 | 8,0 | 18,1 | 20,5 | 24,6 |
| 8. | 0,5 | 14,6 | 14,0 | 15,2 | 15,5 | 15,3 | 15,0 | 16,1 | 16,8 | 14,8 | 16,8 | 18,7 | 20,4 | 13,6 | 15,6 | 22,4 | 24,3 |
| 9. | 1,0 | 11,8 | 12,2 | 18,0 | 18,5 | 13,5 | 15,0 | 18,7 | 19,0 | 14,8 | 16,0 | 20,0 | 19,8 | 15,5 | 18,9 | 21,0 | 21,2 |
| 10. | 0,5 | 4,9 | 3,8 | 6,5 | 7,5 | 6,0 | 4,0 | 5,0 | 6,2 | 7,5 | 16,2 | 4,5 | 5,8 | 6,0 | 4,0 | 6,5 | 6,2 |
| 11. | 0,5 | 4,6 | 4,0 | 5,2 | 5,5 | 5,3 | 5,0 | 6,1 | 6,8 | 4,8 | 6,8 | 7,0 | 8,6 | 3,5 | 5,8 | 8,4 | 10,0 |
| 12. | 0,5 | 11,9 | 12,5 | 15,0 | 14,0 | 12,5 | 13,0 | 17,0 | 15,5 | 12,0 | 15,0 | 18,0 | 14,0 | 12,5 | 14,0 | 16,0 | 15,1 |
| 13. | 0,2 | 24,7 | 24,4 | 24,0 | 23,6 | 24,2 | 23,7 | 23,2 | 23,0 | 23,6 | 23,0 | 22,4 | 22,1 | 24,0 | 23,5 | 23,0 | 22,5 |
| 14. | 1,0 | 13,5 | 14,0 | 19,8 | 20,5 | 12,0 | 13,5 | 18,7 | 19,1 | 15,8 | 16,8 | 17,8 | 18,5 | 15,2 | 16,1 | 16,5 | 17,6 |
| 15. | 1,0 | 25,2 | 30,0 | 35,0 | 32,0 | 20,0 | 27,8 | 32,4 | 30,6 | 19,0 | 22,0 | 28,5 | 20,2 | 18,0 | 24,0 | 29,4 | 26,4 |
| 16. | 0,5 | 18,6 | 17,0 | 15,2 | 14,0 | 18,0 | 16,2 | 14,5 | 13,7 | 16,5 | 15,2 | 13,5 | 14,8 | 15,0 | 13,4 | 14,0 | 15,2 |
| 17. | 1,0 | 23,0 | 28,1 | 29,4 | 30,2 | 20,0 | 25,8 | 29,0 | 31,3 | 17,2 | 21,0 | 28,2 | 32,4 | 18,0 | 28,1 | 30,5 | 34,6 |
| 18. | 0,5 | 24,6 | 24,0 | 25,2 | 25,5 | 25,3 | 25,0 | 26,1 | 26,8 | 24,8 | 26,8 | 28,7 | 30,4 | 23,6 | 25,6 | 32,4 | 34,3 |

Порядок построения карты гидроизогипс

1. На топографическую основу в масштабе 1:500 нанести скважины, располагая их в углах квадрата (см. пример на рисунке 3).
2. Абсолютные отметки зеркала грунтовых вод записывают справа от вершины квадрата (сверху - номер скважины, снизу – отметка).
3. На каждой стороне квадрата методом линейной интерполяции через 0,2; 0,5 или 1,0 м (в соответствии с номером вопроса) находят абсолютные отметки отдельных точек зеркала грунтовых вод. Соединив точки с одинаковыми отметками, получают карту гидроизогипс.
4. Наносят линии токов и определяют направление потока. Линия тока - перпендикуляр между двумя гидроизогипсами. Направление движения подземных вод определяют нанесением стрелки на линии тока в направлении от гидроизогипсы с большей отметкой к гидроизогипсе с меньшей отметкой.
5. Определяем значение напорного градиента (по линии MN):

$$J = (H_M - H_N) / L_{MN} = (57,0\text{м} - 56,0\text{м}) / 10,0\text{м} = 0,10 ;$$

где:

J – напорный градиент, величина безразмерная;

H_M – отметка зеркала подземных вод в точке M, м;

H_N - отметка зеркала подземных вод в точке N, м;

6. Определяем скорость движения подземных вод в квадрате сетки скважин 6;7;10;11.

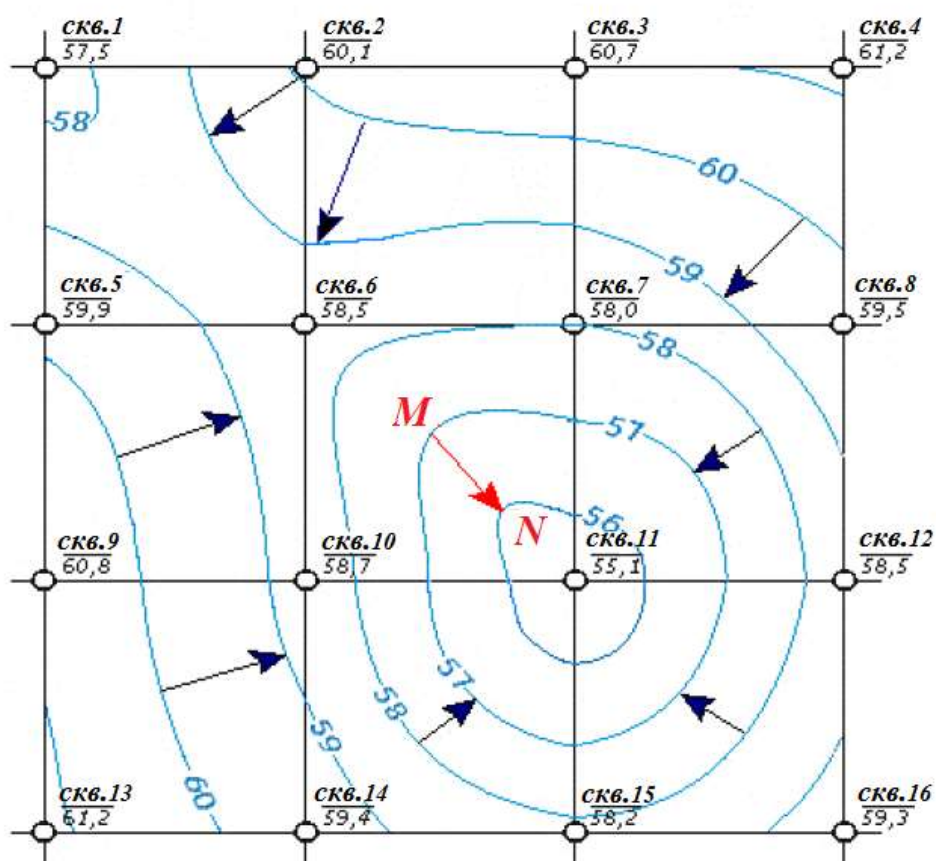
$$V = k_{\phi} \cdot J = 10,0 \text{ м/сут} \cdot 0,10 = 1,0 \text{ м/сут} ;$$

где:

k_{ϕ} – коэффициент фильтрации, согласно заданию равен 10,0 м/сут ;

КАРТА ГИДРОИЗОГИПС

Масштаб 1:500



Условные обозначения:

— линия профиля;

○ $\frac{\text{СКв.1}}{57,5}$ гидрогеологическая скважина
СКв.1 - номер скважины,
57,5 - абсолютная отметка
уровня подземных вод;

—58— гидроизогипса;