МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра экспертизы и управления недвижимостью

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ О.Г. Локтионова
«__6» _____ 2017 г.

Построение карты гидроизогипс и решение некоторых практических задач по ней

Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов
08.03.01 «Строительство»

КУРСК 2017

2

УДК 556.3 : 624

Составители: В.В. Хаустов, В.В. Капустин

Рецензент
Кандидат географических наук, доцент Новикова Т.М.

Построение карты гидроизогипс и решение некоторых практических задач по ней : методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Геология». / Юго-Зап.. гос. ун-т; сост.: В.В. Хаустов, В.В. Капустин. – Курск, 2017. – 14 с.: ил. 3, табл. 1, прилож. 0. – Библиогр.: с. 14.

Содержат данные по построению карты гидроизогипс, определению уклона и скорости подземных вод, а также приведены формулы и задания для оценки водопритоков в дрены.

Предназначены для студентов 08.03.01 «Строительство».

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 6.12.17 .Формат 60x84 1/16 .
Усл.печ. л. 0,7. Уч.-изд. л. 0,6. Тираж 100 экз. Заказ 2394. Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября , 94

Введение

Целью данных методических указаний является обучение студентов построению карты гидроизогипс, оценке гидрогеологических характеристик по карте и оценке расхода подземных вод в дрены

Задачами методических указаний является обучение студентов:

– умению построить карту гидроизогипс;

– рассчитать уклон грунтового потока и определить скорости подземных вод по карте гидроизогипс;

– рассчитать расход притока подземных вод в скважины, котлован, канавы;

– знать формулы для расчета гидрогеологических характеристик.

В методических указаниях приводятся методичка построения карты гидроизогипс, методика расчета уклона грунтового потока, скорости подземных вод и притока подземных вод в дрены.

Построение карт гидроизогипс

Карты гидроизогипс характеризуют форму поверхности грунтовых вод в виде системы изолиний. Гидроизогипсы выполняют ту же роль по отношению к поверхности грунтовых вод , что и изолинии (горизонтали).Поверхность грунтовых вод и ее уровень формируются под влиянием гидролого-климатических метеорологических, гидрогеологических, тектонических и геолого-геоморфологических факторов.

Гидроизогипсы — это линии, соединяющие точки зеркала грунтовых вод или уровни грунтовых вод, имеющие одинаковую абсолютную высоту.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПОСТРОЕНИЯ КАРТЫ

1. Составляется топографическая основа по данному варианту на которую наносят все данные по уровню подземных вод или берется отдельный лист бумаги с одинаковым расстоянием между

скважинами: над каждой скважиной указывают ее номер в числителе, в знаменателе – абсолютную отметку уровня грунтовых вод (УГВ).

2. Выбирается сечение (частота заложения гидроизогипс) равное 1 метру.

3. Производится интерполяция по всем направлениям изменения уровня. Интерполяция заключается в разбивке промежутков между скважинами на равные отрезки в соответствии с выбранным сечением гидроизогипс.

4. При помощи сетки вспомогательных точек, полученных при интерполяции, строят окончательную карту гидроизогипс, соединяя плавными линиями точки с одинаковыми абсолютными отметками УГВ. Гидроизогипсы должны иметь целые значения и не пересекаться на карте.

5. Построение карты глубин залегания грунтовых вод можно выполнить после построения карты гидроизогипс. При этом используются глубины залегания грунтовых вод по тем же скважинам.

Карта гидроизогипс характеризует поверхность грунтовых вод и дает возможность решить ряд практических задач:

1. Определить направление движения грунтового потока - линии токов воды перпендикулярны гидроизогипсам (рис.1). Движение воды происходит от больших значений абсолютных отметок гидроизогипс к меньшим.

2. Определить уклон грунтового потока (напорный градиент), для чего разность в отметках гидроизогипс выбранных двух точек делится на расстояние между этими точками. Берется минимум 3 гидроизогипсы для определения уклона. Уклон грунтового потока определяется где гидроизогипсы максимально сгущены и максимально разрежены.

$$i = \frac{\Delta h}{l},$$

l-длина пути фильтрации в метрах;

Δh-разница абсолютных отметок между гидроизогипсами.

3. Определить скорость движения подземных вод на любом участке потока, зная напорный градиент на данном участке и коэффициент фильтрации грунтов (k)

$$v = k\frac{\Delta h}{l} = ki \text{ м/сутки}$$

Коэффициент фильтрации – это скорость движения подземных вод, при уклоне равном 1.

4. При наличии на карте горизонталей поверхности земли можно определить глубины залегания грунтовых вод путем вычитания отметок уровня грунтовых вод (гидроизогипс) из отметок поверхности земли в тех же точках.

5. При наличии на карте горизонталей поверхности водоупора можно определить мощность водоносного слоя, что достигается вычитанием отметки поверхности водоупора из отметки уровня грунтовых вод в той же точке.

6. Естественный расход потока (естественные ресурсы):

$$\boldsymbol{Q = kh_{ср}bl}$$

k - коэффициент фильтрации водосодержащей толщи;

$h_{ср}$ - средняя мощность грунтового потока на выбранном участке

$$h_{ср} = \frac{h_1 + h_2}{2}$$

b – ширина потока в плане.

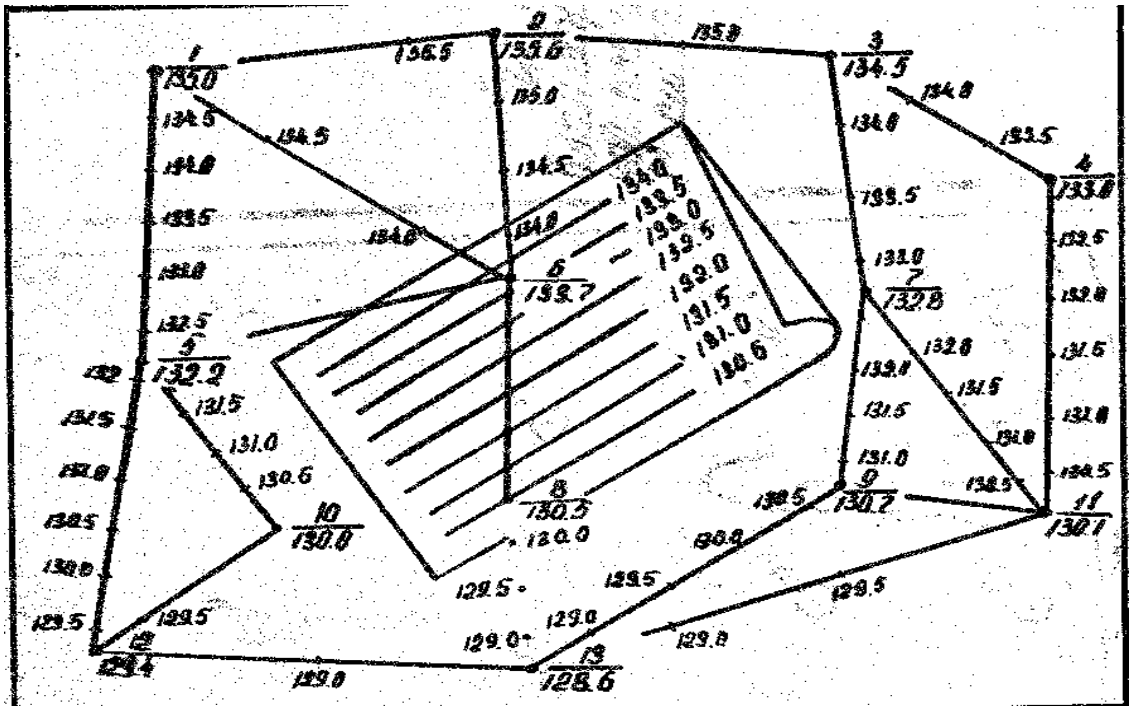

Рис. 1а. План расположения скважин с абсолютными отметками уровня воды.

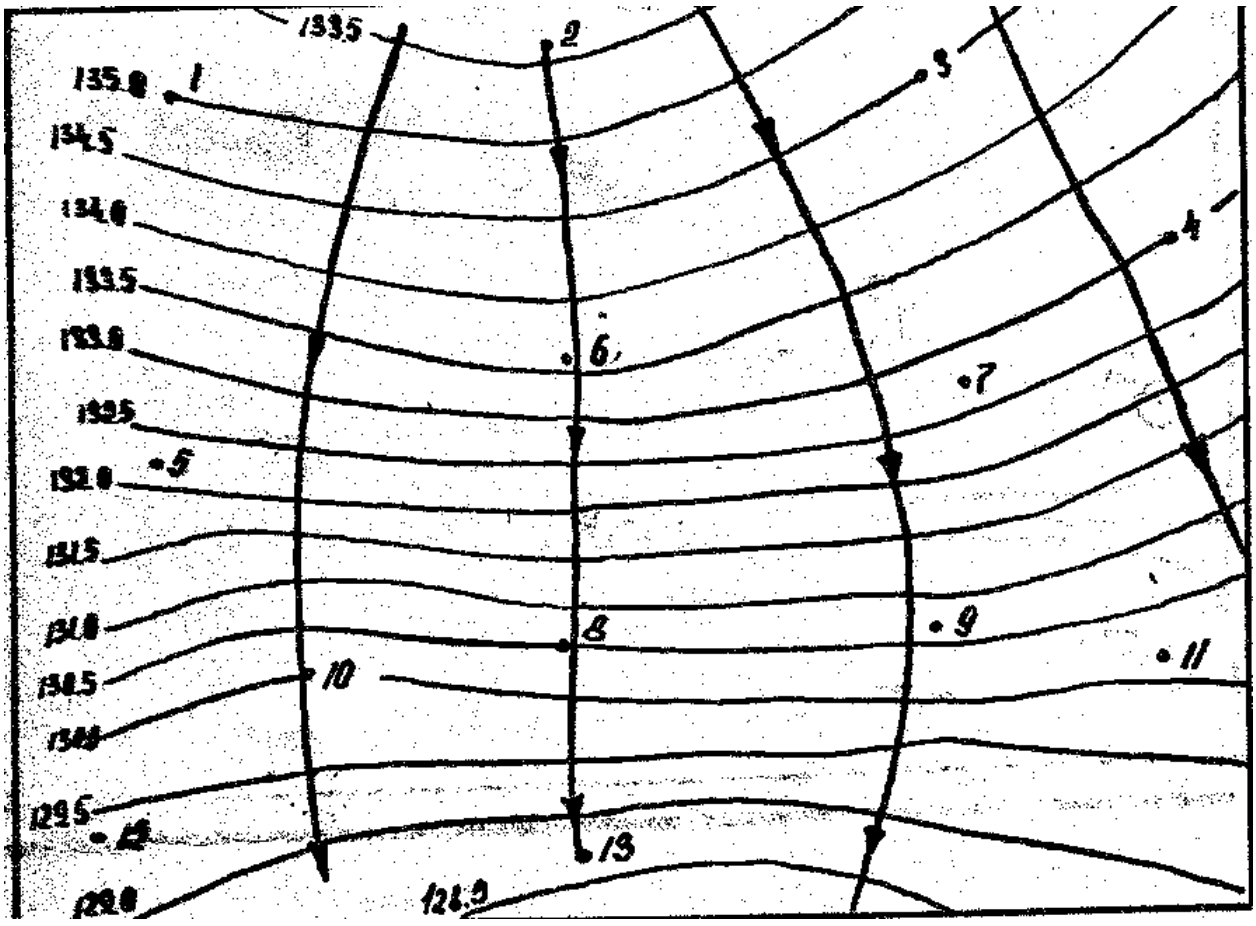

Рис. 1б. Направления движения воды.

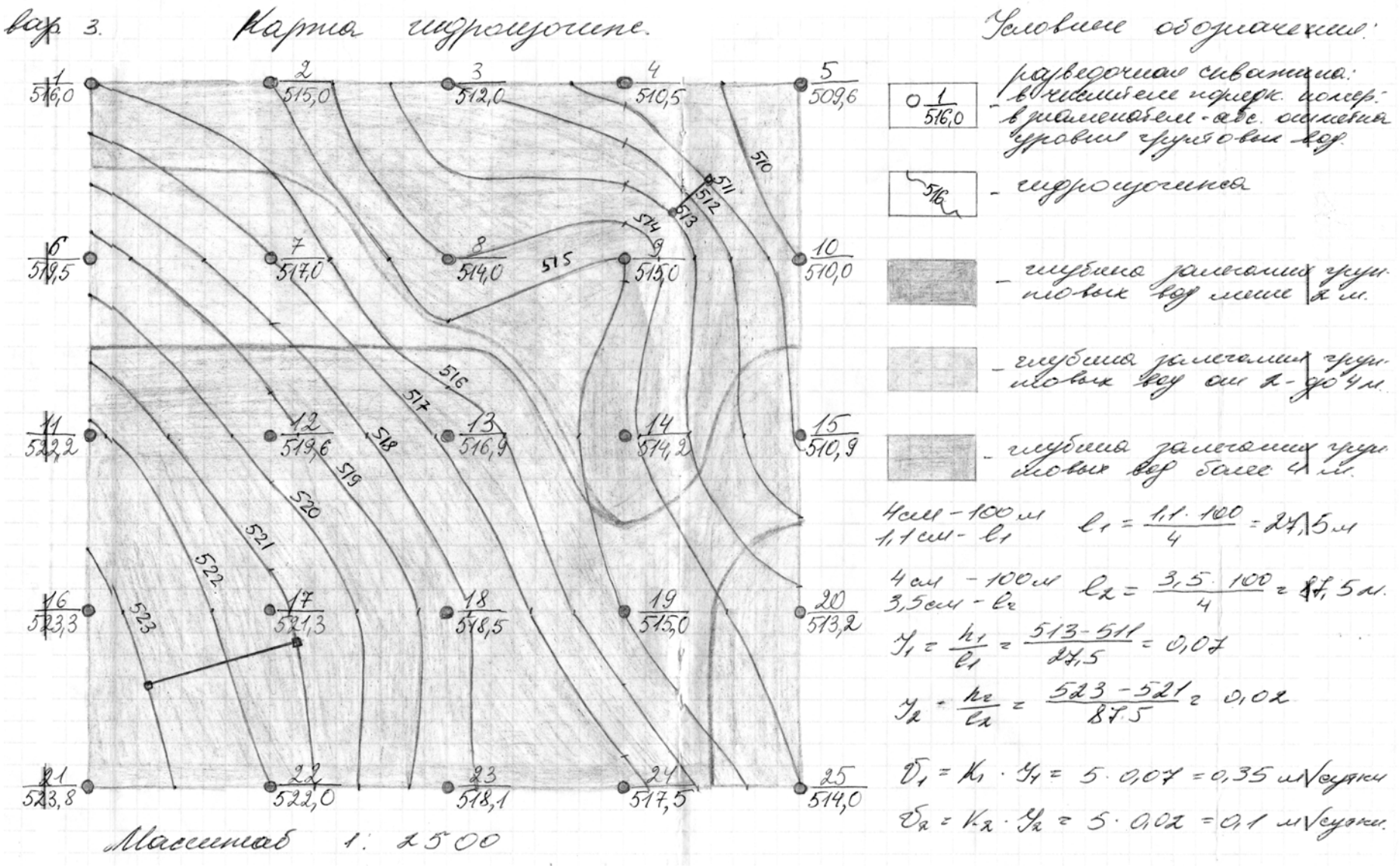

Рис. 1в. Пример построения карты гидроизогипс.

Упражнение. Составление карты гидроизогипс.

Задание:

1. На строительной площадке размером 400х400 м пробурено 25 скважин (5 рядов по 5 скважин). По уровням воды в скважинах (таблица №1) построить карту гидроизогипс с сечением гидроизогипс через 1 м.

2. Произвести микрогидрогеологическое районирование строительной площадки: оконтурить и раскрасить разными цветами участки, в пределах которых грунтовые воды залегают на глубинах менее 2 м, от 2 до 4 м и более 4м.

3. Определить максимальные и минимальные уклоны грунтового потока, направления движения подземных вод, а также минимальное и максимальное значения скоростей движения (коэффициент фильтрации 5 м/сутки).

Таблица 1

ДАННЫЕ РАЗВЕДОЧНЫХ СКВАЖИН

№ СКВАЖИН	Абсолютная отметка по-верхнос. Земли,м	Глубина Залегания вод от повехност и земли, м	№ СКВАЖИН	Абсолютная отметка по-верхнос. Земли,м	Глубина Залегания вод от повехност и земли, м	№ СКВАЖИН	Абсолютная отметка по-верхнос. Земли,м	Глубина Залегания вод от повехност и земли, м
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Вариант 1			**Вариант 2**			**Вариант 3**	
1	431,0	11,3	1	312,0	0,0	1	524,7	8,7
2	429,0	8,9	2	320,0	5,0	2	523,7	8,7
3	421,0	430,0	3	323,0	7,0	3	523,6	11,6
4	430,0	6,9	4	326,0	9,0	4	523,5	13,0
5	431,6	7,6	5	327,0	1,0	5	520,9	11,3
6	433,6	13,0	6	319,0	4,0	6	522,9	3,4
7	431,5	9,2	7	315,0	0,0	7	520,4	3,4
8	429,0	4,9	8	320,0	3,0	8	520,4	6,4
9	425,0	0,0	9	323,0	5,0	9	521,4	6,4
10	429,0	1,7	10	326,0	7,0	10	518,9	8,9
11	433,7	1,7	11	324,0	7,0	11	523,1	0,9
12	430,5	6,5	12	318,0	1,0	12	519,7	0,1
13	427,0	0,0	13	319,0	0,0	13	517,0	0,1
14	429,6	0,4	14	323,0	1,0	14	519,0	4,8
15	428,2	0,0	15	326,0	4,0	15	510,9	0,0
16	433,8	9,8	16	325,0	6,0	16	524,0	0,7
17	430,5	4,5	17	322,0	2,0	17	521,7	0,4
18	429,8	0,2	18	324,0	3,0	18	518,9	0,4
19	431,8	0,5	19	324,0	0,0	19	515,0	0,0
20	433,0	1,4	20	325,0	1,0	20	520,0	6,8
21	434,4	8,9	21	327,0	6,0	21	525,0	1,2
22	433,1	3,4	22	326,0	5,0	22	522,9	0,9
23	433,2	1,0	23	327,0	4,0	23	518,1	0,0
24	433,9	0,8	24	326,0	2,0	24	519,1	1,6
25	435,0	1,1	25	325,0	0,0	25	521,5	7,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Вариант 4			**Вариант 5**			**Вариант 6**	
1	635,0	0,0	1	236,4	5,5	1	335,0	1,0
2	636,0	2,0	2	235,0	6,1	2	334,0	1,0
3	636,5	4,0	3	234,2	7,1	3	331,0	1,0
4	636,0	5,0	4	229,0	3,8	4	333,0	3,0
5	636,0	6,0	5	222,5	0,0	5	335,0	9,0
6	635,0	1,0	6	236,2	5,2	6	333,0	2,0
7	634,0	0,0	7	232,5	1,9	7	332,0	1,0
8	633,0	2,0	8	228,8	0,8	8	340,0	1,0
9	632,0	1,0	9	224,9	0,0	9	331,0	4,0
10	635,0	6,0	10	230,0	4,9	10	334,0	10,0
11	636,0	4,0	11	236,4	4,4	11	328,0	0,0
12	633,0	1,0	12	234,2	2,5	12	329,0	1,0
13	629,0	0,0	13	228,9	0,0	13	328,0	1,0
14	628,0	1,0	14	230,2	3,2	14	331,0	7,0
15	634,0	7,0	15	233,0	7,0	15	334,0	12,0
16	637,0	8,0	16	236,0	2,0	16	329,0	2,0
17	633,0	4,0	17	234,0	0,0	17	325,0	0,0
18	630,0	3,0	18	232,8	0,4	18	329,0	5,0
19	625,0	0,0	19	233,0	4,6	19	331,0	9,0
20	629,0	4,0	20	236,0	9,2	20	333,0	13,0
21	637,0	9,0	21	235,8	0,0	21	330,0	5,0
22	636,0	10,0	22	235,1	0,6	22	326,0	4,0
23	633,0	7,0	23	235,8	3,9	23	322,0	0,0
24	630,0	5,0	24	236,4	7,3	24	329,0	9,0
25	624,0	0,0	25	237,0	9,0	25	333,0	13,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Вариант 7			**Вариант 8**			**Вариант 9**	
1	227,0	9,1	1	463,0	9,0	1	136,8	7,6
2	226,1	7,3	2	462,0	7,0	2	135,0	4,2
3	225,8	3,7	3	461,0	4,0	3	134,4	2,4
4	225,1	0,7	4	460,0	0,0	4	134,5	1,1
5	226,5	0,0	5	462,0	1,0	5	135,0	0,0
6	226,0	9,3	6	461,0	7,0	6	135,8	6,8
7	223,1	4,7	7	460,0	3,0	7	134,5	4,2
8	222,7	0,3	8	458,0	0,0	8	132,8	1,0
9	224,0	0,0	9	460,0	1,0	9	132,5	0,0
10	226,0	1,9	10	461,0	2,0	10	134,6	1,6
11	223,2	7,5	11	457,0	3,0	11	135,4	6,9
12	220,3	3,0	12	456,0	0,0	12	134,0	4,0
13	218,8	0,0	13	458,0	1,0	13	131,0	0,0
14	224,3	2,7	14	460,0	2,0	14	133,0	1,5
15	226,4	4,5	15	461,0	3,0	15	134,5	4,5
16	220,0	0,0	16	454,0	4,9	16	134,0	5,7
17	215,0	1,0	17	456,0	0,0	17	129,3	0,0
18	218,9	2,0	18	458,0	0,8	18	134,0	4,0
19	222,6	3,0	19	459,0	2,0	19	135,0	5,5
20	226,2	4,0	20	460,0	5,3	20	136,3	7,3
21	212,6	2,0	21	454,0	0,0	21	128,0	0,0
22	219,0	3,0	22	456,0	3,9	22	134,3	6,0
23	224,3	3,0	23	457,0	7,3	23	135,4	7,4
24	225,2	4,0	24	459,0	6,1	24	136,8	8,3
25	226,6	5,0	25	460,0	5,7	25	138,6	10,8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Вариант 10			**Вариант 11**			**Вариант 12**	
1	317,0	1,0	1	121,5	7,5	1	403,0	0,0
2	316,0	7,0	2	119,2	1,6	2	410,0	5,0
3	316,0	4,0	3	118,1	0,0	3	413,0	7,0
4	315,0	1,0	4	123,1	1,6	4	416,0	9,0
5	315,0	0,0	5	125,2	1,2	5	417,0	1,0
6	316,0	9,0	6	120,0	6,9	6	409,0	4,0
7	313,0	5,0	7	115,1	0,0	7	405,0	0,0
8	312,0	1,0	8	119,2	0,6	8	410,0	3,0
9	314,0	0,0	9	121,7	0,5	9	413,0	5,0
10	316,0	2,0	10	124,0	0,7	10	416,0	8,0
11	313,0	7,0	11	111,0	0,0	11	414,0	7,0
12	310,0	3,0	12	117,1	4,9	12	408,0	1,0
13	309,0	0,0	13	118,2	0,0	13	409,0	0,0
14	314,0	3,0	14	119,8	0,3	14	413,0	1,0
15	316,0	4,0	15	123,2	1,0	15	416,0	4,0
16	310,0	5,0	16	119,0	8,9	16	415,0	6,0
17	305,0	0,0	17	123,1	9,1	17	413,0	2,0
18	309,0	1,0	18	120,4	6,4	18	414,0	3,0
19	313,0	2,0	19	120,5	3,6	19	414,0	0,0
20	316,0	5,0	20	123,1	3,4	20	415,0	1,0
21	303,0	0,0	21	121,0	11,3	21	417,0	6,0
22	309,0	4,0	22	123,5	13,0	22	416,0	5,0
23	314,0	7,0	23	123,8	11,6	23	417,0	5,0
24	315,0	6,0	24	123,6	9,7	24	416,0	2,0
25	316,0	5,0	25	124,7	8,6	25	415,0	0,0

Контрольные вопросы:

1. Что такое гидроизогипсы?
2. Как определить уклон грунтового потока по карте гидроизогипс?
3. Как определить скорость движения и направление движения подземных вод по карте гидроизогипс?
4. Как определить естественный расход потока?
5. Какие еще задачи решаются по карте гидроизогипс?

Библиографический список:

Короновский, Н.В. Общая геология [Текст] : учебник для студентов вузов / Н. В. Короновский ; Московский гос. ун-т им. Ломоносова. - 4-е изд. - Москва : КДУ, 2014. - 526 с.

1. Ананьев, В. П. Инженерная геология [Текст] : учебник / В. П. Ананьев, А. Д. Потапов. - 4-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2006. - 575 с.

2. Ермолов, В. А. Геология [Текст] : учебник / В. А. Ермолов ; Л. Н. Ларичев, В. В. Мосейкин. - М. : МГГУ, 2004 - . - (Высшее горное образование). Ч. 1 : Основы геологии. - 598 с.