

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 18.05.2023 13:57:23  
Уникальный программный ключ:  
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное

Образовательное учреждение высшего образования

«Юго-Западный государственный университет»

(ЮЗГУ)

Кафедра экспертизы и управления недвижимостью, горного дела

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

  
О.Г. Локтионова

« 16 » 05



## ПОСТРОЕНИЕ КАРТЫ ГИДРОИЗОГИПС

Методические указания по выполнению практической работы по дисциплинам «Инженерная геология и экология» и «Инженерная геология» для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство», 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

УДК 624.131.1

Составитель:  
В.В. Хаустов

Рецензент

Кандидат географических наук, доцент Новикова Т.М.

**Построение карты гидроизогипс:** методические рекомендации по выполнению практической работы для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство» и 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений». Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.В.Хаустов. - Курск, 2023. - 11 с.: Библиогр.: 11 с.

Содержит основные сведения о правилах выполнения практической работы по дисциплинам «Инженерная геология и экология» и «Инженерная геология». В работе даны рекомендации выполнению практической работы по приемам построения карты гидроизогипс.

Методические указания соответствуют требованиям программы, утвержденной на заседании кафедры Экспертизы и управления недвижимостью, горного дела протокол №9 от «21» апреля 2023 года.

Предназначены для студентов направления подготовки (специальности) 08.03.01 Строительство и 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать формат 60x84 1/16  
Усл. печ. лист Уч.-изд.л. Тираж 100экз. Заказ 758 Бесплатно  
Юго-Западный государственный университет.  
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

## Содержание

1. Построение карт гидроизогипс .....	4
2. Задание по работе.....	7
3. Варианты заданий .....	8
4. Рекомендуемая литература.....	11

## 1. Построение карт гидроизогипс

Целью данных методических указаний является обучение студентов построению карты гидроизогипс, оценке гидрогеологических характеристик по карте.

Задачами методических указаний является обучение студентов:

- умению построить карту гидроизогипс.

-рассчитать уклон грунтового потока и определить скорости подземных вод по карте гидроизогипс.

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

### Приемы построение карт гидроизогипс

Карты гидроизогипс характеризует форму поверхности грунтовых вод в виде системы изолиний. Гидроизогипсы выполняют ту же роль по отношению к поверхности грунтовых вод, что и изолинии поверхности земли (горизонталы). 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)
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. 2). 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;

$\Delta h$ -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):

$$Q = kh_{cp}bl$$

$k$  - коэффициент фильтрации водосодержащей толщи;

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

$$h_{cp} = \frac{h_1 + h_2}{2}$$

$b$  – ширина потока в плане.

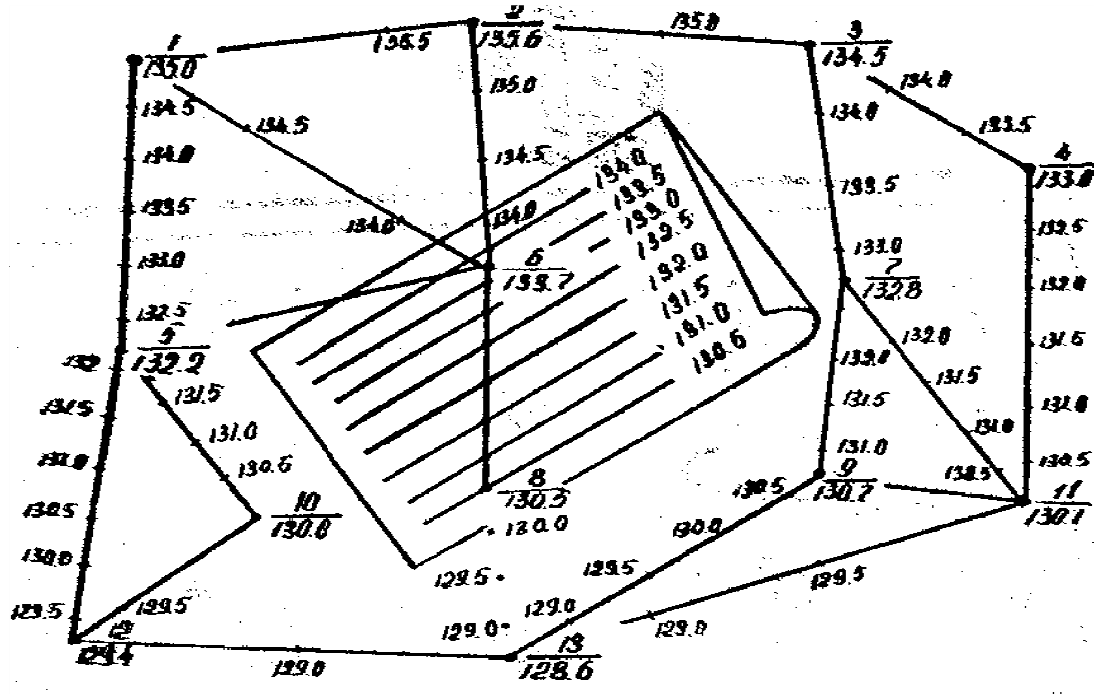


Рис 1. План расположения скважин с абсолютными отметками уровня воды.

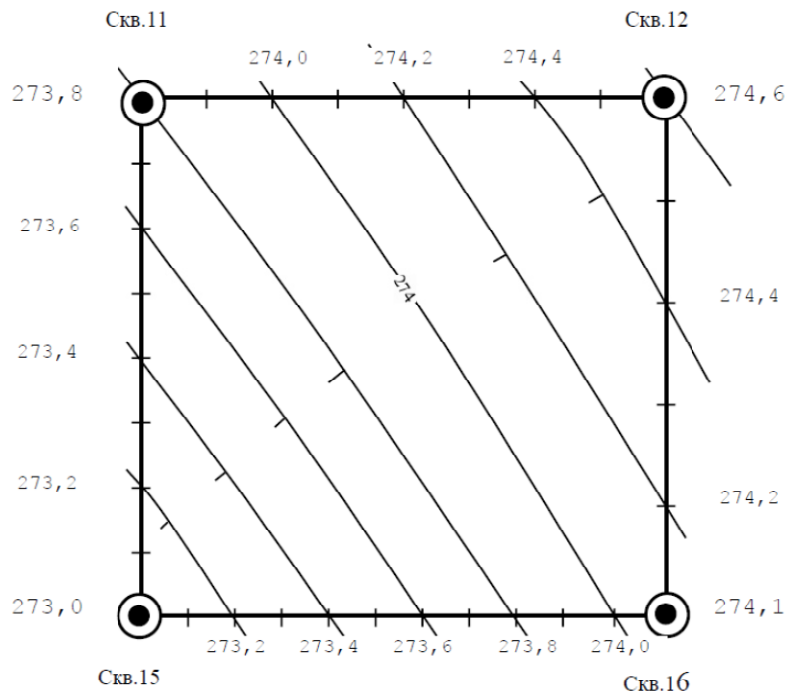


Рис 2. Построение гидроизогипс методом интерполяции в квадрате, опирающемся на четыре ближайшие скважины

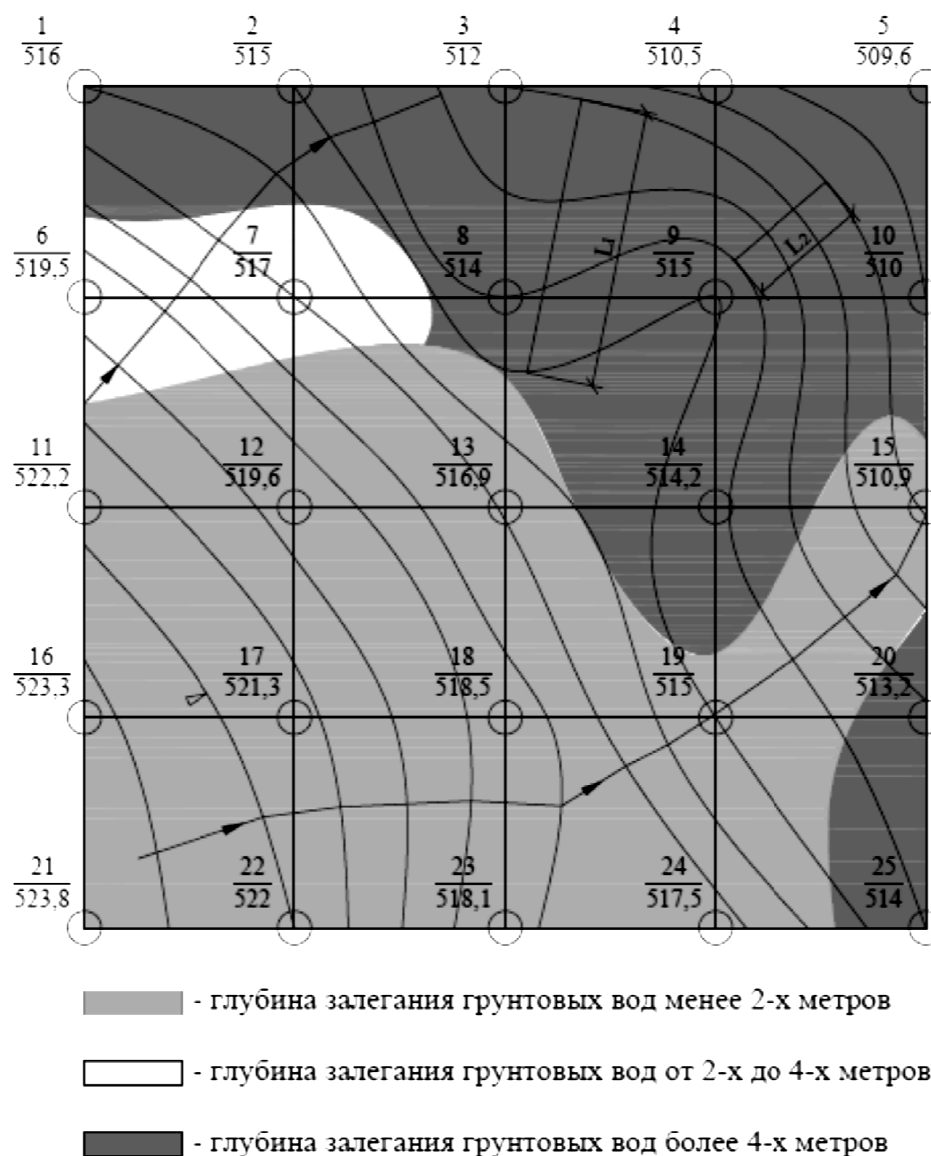


Рис 4. Окончательный вид карты гидроизогипс

## 2. Задание по работе

Задание:

1. На строительной площадке размером 400x400 м пробурено 25 скважин (5 рядов по 5 скважин). По абсолютным отметкам уровней грунтовых вод в скважинах (таблица №1) построить карту гидроизогипс с сечением через 1 м согласно варианта.

2. Определить направления движения подземных вод, а также минимальное и максимальное значение скоростей их движения (коэффициент фильтрации 5 м/сут.).

3. Оконтурировать 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. Варианты заданий

Таблица 1

Данные разведочных скважин

№ СКВАЖИН	Абсолютная отметка поверхнос. Земли,м	Глубина Залегания вод от повехност и земли, м	№ СКВАЖИН	Абсолютная отметка поверхнос. Земли,м	Глубина Залегания вод от повехност и земли, м	№ СКВАЖИН	Абсолютная отметка поверхнос. Земли,м	Глубина Залегания вод от повехност и земли, м
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
	<b>Вариант 4</b>			<b>Вариант 5</b>			<b>Вариант 6</b>	
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

	<b>Вариант 7</b>			<b>Вариант 8</b>			<b>Вариант 9</b>	
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
	<b>Вариант 10</b>			<b>Вариант 11</b>			<b>Вариант 12</b>	
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

#### 4. Рекомендуемая литература

1. Пантелеев Е.П., Лушников Е.А., Костенко В.Д. Методические указания к лабораторным работам по инженерной геологии /Курск. политехн. ин-т. Курск, 1981.
2. Ананьев В.П., Предельский Л.В. Инженерная геология и гидрогеология. М: Высш. шк., 1980. С. 88 - 110.
3. Чернышев С.Н. Задачи и упражнения по инженерной геологии: Учебное пособие для вузов /С.Н. Чернышев,

Н. Н. Чумаченко, И. Л. Ревелис. – 3-е изд.,  
испр. - М.: Высшая школа. 2002. - 254 с.