



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Инженерная геология, основания и фундаменты»

Практикум
по дисциплине
«Геология»



Автор
Гридневский А.В.

Ростов-на-Дону, 2017

Аннотация

Методические указания предназначены для студентов дневной формы обучения, обучающихся по программам бакалавриата и специалитета направлений 08.03.01 «Строительство», 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений», 07.03.02 «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия».

Методические указания знакомят студентов с характеристиками и коллекциями наиболее распространенных минералов и горных пород. Студенты знакомятся также с содержанием геологической документации: строят и описывают геологические разрезы, гидрогеологические карты, анализируют инженерно-геологические условия.

Автор

кандидат геолого-минералогических наук,
доцент кафедры «ИГОФ»
Гридневский А.В.



Оглавление

Минералы и их свойства	4
1.1. Внешний облик минералов	4
1.2. Окраска минералов	5
1.3. Твердость минералов	5
1.4. Спайность минералов	6
1.5. Другие свойства минералов	6
ГОРНЫЕ ПОРОДЫ	7
Лабораторная работа №2. Инженерно – геологический разрез.....	22
Лабораторная работа № 3 Карта гидроизогипс.....	24
Лабораторная работа № 4 Инженерно-геологические процессы и рельеф	27
Приложение 1	28
Список литературы	30

МИНЕРАЛЫ И ИХ СВОЙСТВА

Минерал – это природное неорганическое химическое соединение кристаллической структуры, образующееся на Земле в результате геологических и геохимических процессов.

При этом понятие «геологические процессы» охватывает все явления, связанные с формированием и существованием на Земле минералов и горных пород, а «геохимические процессы» – явления взаимодействия и существования химических элементов в ходе геологических процессов.

Состав минералов однороден и его можно описать химической формулой. Минералы характеризуются разнообразием свойств, что объясняется различными условиями их образования и кристаллохимическими свойствами. Ниже приводятся наиболее важные признаки минералов.

1.1. Внешний облик минералов

Морфология минералов определяется их внутренним строением. Большинство минералов имеет форму кристаллов. Для каждого минерала характерна своя форма, что служит определяющим признаком. Среди минералов встречается следующие формы:

- изометрические, т. е. равновеликие во всех направлениях (пирит, кальцит);
- вытянутые в одном направлении – призматические (кварц);
- шестоватые (роговая обманка), волокнистые (асбест);
- плоские формы – листоватые (слюды), чешуйчатые (графит); пластинчатые (гипс).

Двойники. В природных условиях кристаллы одних и тех же минералов могут закономерно срастаться друг с другом. Так образуются двойники кристаллов. Они могут представлять собой срастание двух кристаллов (гипс) или многих кристаллов (полевые шпаты типа плагиоклазов). В ряде случаев двойники представляют собой прорастание одного кристалла в другом (флюорит, пирит).

Агрегаты минералов. В природных условиях одни и те же минералы могут встречаться в виде скоплений кристаллов, приросших друг к другу. Нередко такие скопления имеют характерный облик. Так, например, кристаллы гипса могут создавать агрегаты в виде "розы", глинистые минералы образуют землистые скопления, кристаллы кварца формируют друзы – скопления кристаллов, имеющих единое основание.

1.2. Окраска минералов

Каждый минерал имеет свой цвет, который зависит от химического состава. Многие минералы имеют строго постоянную окраску: малахит-зеленый, пирит – желтый, киноварь – красный. Другие минералы в зависимости от разных механических и химических примесей могут иметь различную окраску. Так, например, минерал кварц в чистом виде водяно-прозрачный (горный хрусталь), а за счет примесей может быть черным, желтым, фиолетовым и т.д.

Цвет черты. Некоторые минералы имеют разный цвет в порошке и в куске (гематит темно-серый в куске и вишнево-бурый в порошке, пирит соломенно-желтый в куске и зеленовато-черный в порошке). Цвет в порошке определяют по цвету черты на поверхности белого фарфора.

1.3. Твердость минералов

Твердость минералов – способность сопротивляться внешнему механическому воздействию более прочного тела. Каждому минералу присуща своя твердость. Истинная твердость минералов определяется специальным прибором (склерометром, микропенетрометром).

Ориентировочно твердость каждого минерала, так называемую "относительную" твердость, можно установить сравнением с твердостью эталонных минералов 10-балльной шкалы Мооса путем царапания минералов друг о друга. Шкала содержит десять минералов, среди которых тальк самый мягкий, а алмаз самый твердый. В шкалу входят следующие минералы:

- | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 – тальк, $Mg_3(OH)_2[Si_4O_{10}]$; | 6 – ортоклаз, $K[Al_3, Si_3 O_8]$; |
| 2 – гипс, $CaSO_4 \cdot 2H_2O$; | 7 – кварц, SiO_2 ; |
| 3 – кальцит, $CaCO_3$; | 8 – топаз, $Al_2(F, OH)_2[SiO_4]$; |
| 4 – флюорит, CaF_2 ; | 9 – корунд, Al_2O_3 ; |
| 5 – апатит, $Ca_5(F, Cl)[PO_4]_3$; | 10 – алмаз, С. |

1.4. Спайность минералов

Спайность – это способность некоторых минералов раскалываться по определенным плоскостям кристаллических решеток. Спайность не связана с их внешней формой. Она является важным диагностическим признаком. По степени совершенства спайность подразделяется на пять видов: весьма совершенная (слюды), совершенная (кальцит), средняя (флюорит), несовершенная (апатит). При отсутствии спайности, например в кварце, минерал раскалывается в неопределенных направлениях. В таких случаях характерным признаком минерала может являться морфология поверхности излома: раковистая, занозистая, зернистая и т.п.

1.5. Другие свойства минералов

Минералы обладают рядом специфических свойств – магнитность (минерал магнетит – Fe_3O_4), растворимость в воде (сильвин – KCl , галит – $NaCl$), кислотам (доломит – $CaMg(CO_3)_2$, кальцит – $CaCO_3$), вкусом (галит – $NaCl$ – соленый), двойным лучепреломлением (кальцит).

ГОРНЫЕ ПОРОДЫ

Горные породы – это природные минеральные агрегаты, образующиеся в земной коре, устойчивые по составу, строению и залегающие в виде самостоятельных тел.

Состав, строение и условия залегания горных пород в земной коре определяются условиями их происхождения – генезисом. По этому признаку горные породы подразделяются на магматические (глубинные и излившиеся), осадочные (обломочные, хемогенные и органогенные) и метаморфические.

В производственно-строительной деятельности человека горные породы именуют грунтами. В табл.1 приводится инженерно-геологическая классификация грунтов. Она содержит четыре класса грунтов. В ее состав входят природные и техногенные минеральные образования. Названия грунтов регламентированы ГОСТ25100-2011 и обусловлены природой структурных связей, происхождением, составом и строительными свойствами.

Таблица 1

Инженерно-геологическая классификация грунтов

I класс – природные скальные грунты

Классы грунтов	Группы	Подгруппы грунтов	
1	2	3	
<i>Скальные с жесткими кристаллизационным и структурными связями</i>	Скальные, полускальные	<i>Магматические</i>	Интрузивные, эффузивные
		<i>Метаморфические</i>	
		Осадочные	

II класс – природные дисперсные грунты

<i>Дисперсные (с механическими и водно-коллоидными структурными связями)</i>	<i>Связные</i>	Осадочные	(Тип) Минеральные, органоминеральные, органические
	<i>Несвязные</i>		(Тип) Минеральные (силикатные, карбонатные, полиминеральные)



III класс – природные мерзлые грунты

<i>Мерзлые</i> (с криогенными структурами).	Скальные	Промерзшие	Интрузивные, эффузивные, Метаморфические, осадочные
	Полускальные		Эффузивные, осадочные
	Связные		Осадочные
	Ледяные	Конституционные (внутригрунтовые), Погребенные, пещерно-жильные.	

IV класс – техногенные грунты (скальные, дисперсные и мерзлые)

<i>Скальные</i>	<i>Скальные, полускальные</i>	Природные образования, измененные в условиях естественного залегания (тепловым или химико-физическим воздействием)
<i>Дисперсные</i>	<i>Связные</i>	Природные образования, измененные в условиях естественного залегания (тепловым или химико-физическим воздействием)
	<i>Несвязные</i>	Природные перемещенные образования (намывные, насыпные)
		Антропогенные образования (насыпные, намывные)
<i>Мерзлые</i>	<i>Скальные, полускальные</i>	Природные образования, измененные в условиях естественного залегания (тепловым или химико-физическим воздействием)
	<i>Связные, несвязные, ледяные</i>	Природные образования, измененные в условиях естественного залегания (тепловым или химико-физическим воздействием).
		Природные перемещенные образования (намывные, насыпные)
		Антропогенные образования (намывные, намороженные), измененные тепловым или химико-физическим воздействием

Геология

Формирование магматических пород зависит от термодинамических условий. При медленном остывании на большой глубине в земной коре образуются полнокристаллические интрузивные (глубинные) породы. При быстром остывании, вблизи поверхности земной коры, формируются эффузивные (излившиеся) породы с характерными скрытокристаллическими, стекловатыми или порфировыми структурами.

По содержанию двуокси кремния (SiO_2) магматические породы делятся на кислые (>65%), средние (65-52%), основные (<52%). С ее уменьшением магматические породы становятся темнее и более плотными. Кислые магматические породы содержат минерал кварц. Его обнаруживают в гранитах по жирному стеклянному блеску полупрозрачных кристаллов, имеющих серый или молочно-белый цвет и высокую твердость(7). Количество кварца в гранитах более 25-30%.

Визуальная диагностика горных пород включает определение структур, цвета и минерального состава (табл. 2) .

Структуры горных пород

Зернистая. Минералы представлены зернами, хорошо различимыми без увеличения. По крупности зерен выделяют структуры крупнозернистые, (5-20мм), среднезернистые (1-5мм), мелкозернистые (1,0-0,1мм) и тонкозернистые (<0,1мм). По однородности размеров зерен различают структуры равномерно-зернистые (гранит) и неравномернозернистые (порфировидный гранит).

Порфировая. На однородном фоне выделяются зерна отдельных минералов (порфирит).

Обломочная. Обломки различной величины, формы и цвета сцементированы в сплошную массу (конгломерат).

Плотная, скрытокристаллическая. Зерна неразличимы невооруженным глазом (опал, халцедон).

Землистая. Породы внешним видом напоминают рыхлую почву, легко растираются между пальцами (глина, мел).

Пористая. Ясно видны поры. Породы легкие (пемза).

Сланцеватая. Способность горных пород при ударе раскалываться на плитки (глинистый, слюдяной сланец).

Зернисто-сланцеватая. Чередуются полосы зернистого и сланцеватого сложения (гнейс).

Несцементированные обломки. Обломки разной величины и формы находятся в несцементированном виде (галечник, гравий песок). Минералы горных пород обладают разной **твёрдостью**. Средняя твердость у кальцита, высокая – у полевых шпатов и кварца.

Минеральный состав. Каждая группа пород включает обязательный набор минералов. Например, гранит состоит из кварца, полевых шпатов, слюд (второстепенные минералы – роговая обманка).

Окраска горной породы косвенно указывает на состав минералов. Темная окраска: темно-серая, зеленовато-серая, черная, темно-зеленая. Светлая окраска: белая, светло-серая, желтоватая, розовая, красноватая.

Плотность. Легкие горные породы – пемза. Горные породы средней плотности – гранит, липарит. Тяжелые породы – габбро, базальт.

Таблица 2

Магматические горные породы
1. Глубинные (интрузивные) горные породы

№ п/п	Породы	Основные минералы	Диагностические признаки	Применение в строительстве
1	2	3	4	5
11	Гранит	Кварц, полевые шпаты, небольшое количество слюды и темноцветных минералов.	Цвет светло-серый, розовый, желтоватый, темно-красный. Преобладает полевой шпат, содержание кварца 25-30%, <i>Структура</i> зернистая, полнокристаллическая, малая плотность (2,6-2,7 т/м ³), большая твердость.	Облицовочный и строительный камень, щебень.
22	Диорит	Полевые шпаты: плагиоклаз (~50%), ортоклаз и микроклин (~25%); темноцветные минералы (~25%): роговая обманка.	Цвет серый, темно-серый, зеленовато-серый; светлее, чем габбро. Полевой шпат обычно сероватый. Кварц отсутствует. Полнокристаллическая <i>структура</i> : среднезернистая и мелкозернистая, небольшая плотность (2,7-2,9 т/м ³).	Такое же, как и гранита
33	Габбро	Плагиоклаз (лабрадор ~ 60%), темноцветные минералы : оливин, группа пироксенов.	Окраска темно-зеленая, черная. Структура полнокристаллическая, крупно- и среднезернистая, синеватый отлив лабрадора на плоскостях спайности, большая плотность (2,8-3,3 т/м ³)	Облицовочный декоративный материал

2. Излившиеся (эффузивные) горные породы

4 44	Обсидиан	Вулканическое стекло кислого, среднего и основного состава	Цвет черный, сургучный, темно-серый, стеклянный блеск. <i>Структура</i> стекловатая, плотная, раковистый излом, плотность 2,2-2,4 т/м ³	Добавки в цементы, производство стекла, перлита, поделочный камень
55	Липарит	Вулканическое стекло, полевые шпаты, кварц	Окраска белая, желтоватая, светло-серая, красноватая. <i>Структура</i> скрыто-кристаллическая. Различаются мелкие зерна кварца, полевых шпатов; плотность 2,1-2,6 т/м ³	Строительный камень, щебень, изготовление стекла
	Вулканический туф	Сцементированные обломки вулканического стекла и вулканического пепла	Окраска от кремовой до кирпично-красной и темно-серой. <i>Структура</i> обломочно-пористая. Низкая прочность, плотность (1,4-2,5 т/м ³).	Облицовка, теплоизолятор, материал для красок, добавок к цементам и поделок
7	Порфирит	Стекловатая масса, крупные вкрапления зерен полевого шпата, мелкие зерна роговой обманки, слюды, редко авгита	Цвет темно-зеленый, темно-серый. <i>Структура</i> порфировая. Зерна кристаллов изометричные, тусклые, светло-серые, желто-ватые, Средняя плотность (2,7-2,9 т/м ³)	Строительный камень, щебень, кислотоупорный материал
88	Базальт	Аморфная масса, кристаллы плагиоклаза (лабрадор- 60%), оливина, пироксена, редко роговой обманки	Окраска черная, темно-серая. <i>Структура</i> плотная, тонкозернистая неровный излом, темная окраска, большая плотность (2,7-3,2 т/м ³)	Строительный камень, каменное литье, кислото-упорный материал.

Осадочные горные породы
3. Обломочные рыхлые горные породы.

Продолжение табл.2

	2	3	4	5
99	Галечник /Щебень	Несцементированные обломки горных пород размером 10–200 мм (окатанные – галечник, угловатые – щебень)	Окраска зависит от состава обломков, чаще всего серая. Характерны большие размеры несцементированных обломков	Материал для дорожных насыпей, производство строительных материалов
110	<u>Гравий</u> (окатанные обломки) <u>Дресва</u> (угловатые обломки)	Несцементированные обломки горных пород и минералов размером 2–10 мм.	Окраска разнообразная и зависит от состава обломков, Большая водопроницаемость, сыпучесть несцементированных обломков	Строительный материал, устройство дренажей
111 3	Песок	Обломки кварца, полевых шпатов, реже глауконита, кальцита, слюды, магнетита. Размер обломков 2 – 0,05 мм	Краска непостоянная и зависит от состава обломков. Сыпучесть и малые размеры окатанных зерен	Изготовление бетона, Строительство дорог, дренажей, стекольное производство.
4 212 1	Глина	Глинистые минералы: монтмориллонит, каолинит, гидрослюда; полевые шпаты, кварц, карбонаты. Содержание частиц < 0,005 мм превышает 30%	Окраска серая с оттенками зеленого, желтого, бурого. Землистое строение. Водонепроницаема. От царапания ногтем остается блестящий след. Жирная на ощупь, при увлажнении пластичная, $I_p > 17$	Устройство насыпей, гидроизоляции. Производство керамики, керамзита, вяжущих материалов.

Продолжение табл.2

	2	3	4	5
113	Суглинок	Состав – см. состав глины. Содержание частиц < 0,005мм – 10–30%	Цвет серый с оттенками желтого, бурого. Землистое <i>строение</i> . Низкая водопроницаемость. При растирании пальцами ощущаются песчинки, $7 < I_p < 17$.	Устройство дорожных насыпей. Производство кирпича
114	Супесь	Состав – см. состав глины. Содержание частиц < 0,005 мм – 3–10%	Цвет серый с оттенками желтого, бурого, зеленого. <i>Структура</i> земляная, слабосвязанная. При увлажнении легко рассыпается, растирается пальцами Неводостойкая, $I_p < 17$	Устройство дорожных насыпей. Производство кирпича

4. Обломочные цементированные горные породы

Продолжение табл.2

7 115	Конгломерат	Цементированные <u>окатанные</u> обломки горных пород и минералов. Природный цемент: опал, халцедон, карбонаты, гипс, окислы железа, глинистые минералы.	Цвет зависит от состава цемента и обломков. <i>Структура</i> обломочная. Плотность 1,9-2,5 т/м ³ .	Строительный, облицовочный камень, щебень
16	Брекчия	Цементированные <u>угловатые</u> обломки горных пород и минералов. Цемент – см. состав конгломерата	Цвет зависит от состава цемента и обломков. <i>Структура</i> обломочная. Плотность 1,9-2,5 т/м ³ . Превышает по прочности конгломерат	Облицовочный камень, щебень
117	Песчаник	Цементированные <u>окатанные</u> обломки (0,05-2,0 мм) кварца, полевых шпатов, темно-цветных минералов и др.	Цвет зависит от состава цемента и обломков. <i>Структура</i> обломочная, однородная, пористая; грубый на ощупь, видны песчаные частицы.	Мощение улиц, облицовка, щебень, стеновой камень; производство стекла.
118	Алевролит	Цементированные пылеватые частицы кварца, полевых шпатов, карбонатов и в меньшей степени других минералов.	Цвет серый с оттенками желтого, бурого, зеленого. <i>Структура</i> плотная или тонкозернистая, однородная, слоистая, пористая; шершавый на ощупь, царапает стекло.	Иногда используется для отсыпки насыпей дорог
119	Аргиллит	Глинистые минералы, в меньшей степени кварц, полевые, шпаты, карбонаты и др. Цемент- см. состав конгломерата	Цвет серый с оттенками желтого, бурого, зеленого. <i>Структура</i> плотная, однородная, иногда слоистая; в воде не размокает, намного прочнее глины, скользит по стеклу.	Иногда используется для отсыпки насыпей дорог

5. Хемогенные горные породы

Продолжение табл.2

21	Мергель	Глинистые минералы, кальцит (около 50%), реже доломит.	Цвет от светло- до тёмно-серого, бурый. <i>Структура</i> однородная, тонкозернистая; после реакции с кислотой остается глинистая пленка.	Производство цемента
3 222	Гипс	Преимущественно гипс	Цвет чаще белый, серый, реже розовый. <i>Структура</i> скрытокристаллическая, иногда волокнистая; слабо растворим в воде; легко царапается ногтем.	Сырье для производства алебаstra, гипсолита, цемента, штукатурки

6. Органогенные горные породы

	2	3	4	5
223	Известняк-ракушечник	Кальцит.	Цвет белый, серый, желтый, желто-бурый. <i>Структура</i> органогенная, пористая. Активно реагирует с кислотами. Мягче стекла.	Стеновой камень, щебень, производство извести, вяжущих
224	Мел	Кальцит, примеси.	Цвет белый. <i>Структура</i> землистая, скрытокристаллическая, микропористая. Размокает в воде, вскипает в кислоте.	Строительный материал, производство извести

Геология

25	Опока	Цементированные частицы опала с примесью глинистых минералов и остатков микрофауны	Цвет серовато-белый, кремовый, до черного. <i>Структура</i> землистая, однородная, плотная. При ударе образует раковистый излом. Плотность 1,2-1,5 т/м ³	Огнеупорные изделия, фильтры, керамика, кирпич, звукоизоляция, теплоизоляция.
----	-------	--	---	---

Продолжение табл.2

	2	3	4	5
26	Диатомит	Скрепленные рыхлым цементом панцири (<i>опал</i>) диатомовых водорослей	Цвет светло-серый, кремовый. Структура землистая, однородная. Крошится руками руками, шероховатый, царапает стекло, размокает в воде, прилипает к языку, инертен к кислотам. Плотность диатомита 0,4-0,9 т/м ³ , трепела 0,5-1,3 т/м ³ .	Огнеупорные изделия, фильтры, керамика, кирпич, звукоизоляция, теплоизоляция.
27	Трепел	Цементированные круглые зерна <i>опала</i> с примесью микрофауны		
2 228	Опока	Цементированные частицы опала с примесью глинистых минералов и остатков микрофауны	Цвет серовато-белый, кремовый, до черного. <i>Структура</i> землистая, однородная, плотная. При ударе образует раковистый излом. Плотность 1,2-1,5 т/м ³	Огнеупорные изделия, фильтры, керамика, кирпич, звукоизоляция, теплоизоляция.

7. Метаморфические горные породы зернистые (массивные)

Продолжение табл.2

1	2	3	4	5
229	Кварцит	Кварц, примеси.	Окраска серая, красная, лиловая, зеленая. Структура мелко-зернистая. Высокая прочность, блестящая поверхность в изломе. Похож на мрамор, но тверже (царапает стекло), не реагирует с кислотами.	Строительный и облицовочный камень, щебень, изготовление огнеупорных кирпичей.
330	Мрамор	Кальцит с примесью доломита	Цвет белый, но часто изменен примесями. Структура зернисто-кристаллическая. Вскипает в кислоте, низкая твердость (3,0). Зерна имеют совершенную спайность. Плотность 2,5-2,9 т/м ³	Облицовочный декоративный камень, заполнитель цветных бетонов; стекольная промышленность

Метаморфические горные породы сланцеватые

Продолжение табл.2

	2	3	4	5
331	Гнейс	Кварц, полевые шпаты, слюда, иногда роговая обманка.	Окраска и состав как у гранита. Структуры зернистые, сланцеватые, очковые, плейчатые. Высокая прочность. Плотность 2,5-2,9т/м ³ .	Строительный камень, щебень
332	Сланец глинистый	Глинистые минералы, кварц, полевые шпаты, слюда,	Темно-серый, реже зеленоватый, бурый. Блеск тусклый. <i>Структура</i> сланцеватая. Легко колетса на плитки; не размокает в воде. Плотность 2,1-2,4 т/м ³	Дорожное строительство, устройство насыпей, изготовление керамзита, кровли.
333	Филлит	Слюда(серицит), хлорит, реже кварц, полевые шпаты	Окраска темно-серая, зеленоватая, бурая, черная (аспидный сланец). <i>Структура</i> тонко-сланцеватая. Блеск шелковистый. Прочнее глинистого сланца	Изготовление кровли
334	Сланец слюдяной (кристаллический)	Слюда, кварц, немного темно-цветных минералов	Окраска, серая, черная. Блеск яркий из-за слюды. Структура сланцеватая. Легко расщепляется.	Дорожное строительство, иногда в виде щебня
335	Сланец хлоритовый	хлорит, тальк, кальцит	Окраска темно-зеленая. Структура сланцеватая. Жирный на ощупь, легко царапается	Изготовление теплоаккумулирующих материалов.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2. ИНЖЕНЕРНО – ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ

Инженерно- геологический разрез – это проекция геологического строения на вертикальную плоскость. На разрезе показываются условия залегания горных пород, их литологический состав, физико-механические свойства, возраст; фиксируются наличие и глубина залегания подземных вод, выделяются инженерно-геологические элементы. Разрезы строятся по данным разведочных горных выработок: скважин, шурфов (прил.1).

Учебный инженерно-геологический разрез строят по двум вариантам прилагаемых геолого-литологических колонок скважин: 1,3,5,7,9 и 2,4,6,8,10 (прил.1) и оценивают инженерно-геологические условия участка.

Работа начинается с построения профиля рельефа местности.

С использованием горизонтального и вертикальных масштабов наносятся точки заложения скважин (по горизонтали – расстояния между скважинами, по вертикали – абсолютные отметки их устьев). Профиль рельефа местности получается соединением плавной линией построенных точек.

В местах заложения скважин, на профиле, наносятся данные геолого-литологических колонок: графическими обозначениями показывают мощности слоев пород и их тип. Данные колонок увязываются между собой в единое целое – разрез. Для этого одноименные слои, вскрытые скважинами, соединяются плавными линиями.

Штриховой линией показывают на разрезе уровень грунтовых вод, буквенно-цифровыми индексами – возраст слоев горных пород и их генезис. На линиях скважин могут указываться места отбора проб грунтов и показатели их физико-механических свойств – плотности, консистенции, прочности и т.д. Рядом с разрезом отображается легенда: графические условные обозначения горных пород.

Построенный инженерно-геологический разрез анализируют по следующей схеме.

1. Послойно (сверху вниз) описывают слагающие разрез грунты: наименование, основные свойства (цвет, плотность, структура, однородность, включения, влажность, плотность,

Геология

консистенция), условия залегания (мощность, характер напластования);

2. При наличии подземных вод дают их характеристику: водовмещающие и водоупорные породы, мощность водоносного горизонта, режим фильтрации (напорный безнапорный), направление движения потока, возможность развития подтопления;

3. Дают прогноз изменений геологической среды, которые могут произойти при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Анализируют их негативные последствия. Указывают необходимые защитные мероприятия и методы улучшения свойств грунтов.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

КАРТА ГИДРОИЗОГИПС

Грунтовые воды залегают на первом от поверхности земли постоянном водоупорном слое. Поверхность грунтовых вод (депресссионная поверхность или зеркало) имеет рельеф, который отражается картой гидроизогипс. Гидроизогипсы – это линии равных гидростатических напоров грунтовых вод. На картах они соответствуют абсолютным отметкам свободной поверхности грунтовых вод.

Карта гидроизогипс строится по данным бурения гидро- или инженерно-геологических скважин. Для этого на изучаемой территории скважины размещаются по сетке, близкой к равномерной. В каждой скважине определяют абсолютную отметку уровня грунтовой воды. Значения отметок выносят на топографическую карту местности. Точки с одинаковыми абсолютными отметками уровней грунтовых вод соединяют линиями – гидроизогипсами. Недостающие отметки получают методом интерполяции.

Карта гидроизогипс содержит информацию о динамике подземных вод, что очень важно при проектировании, строительстве и эксплуатации промышленных и гражданских сооружений (рисунок).

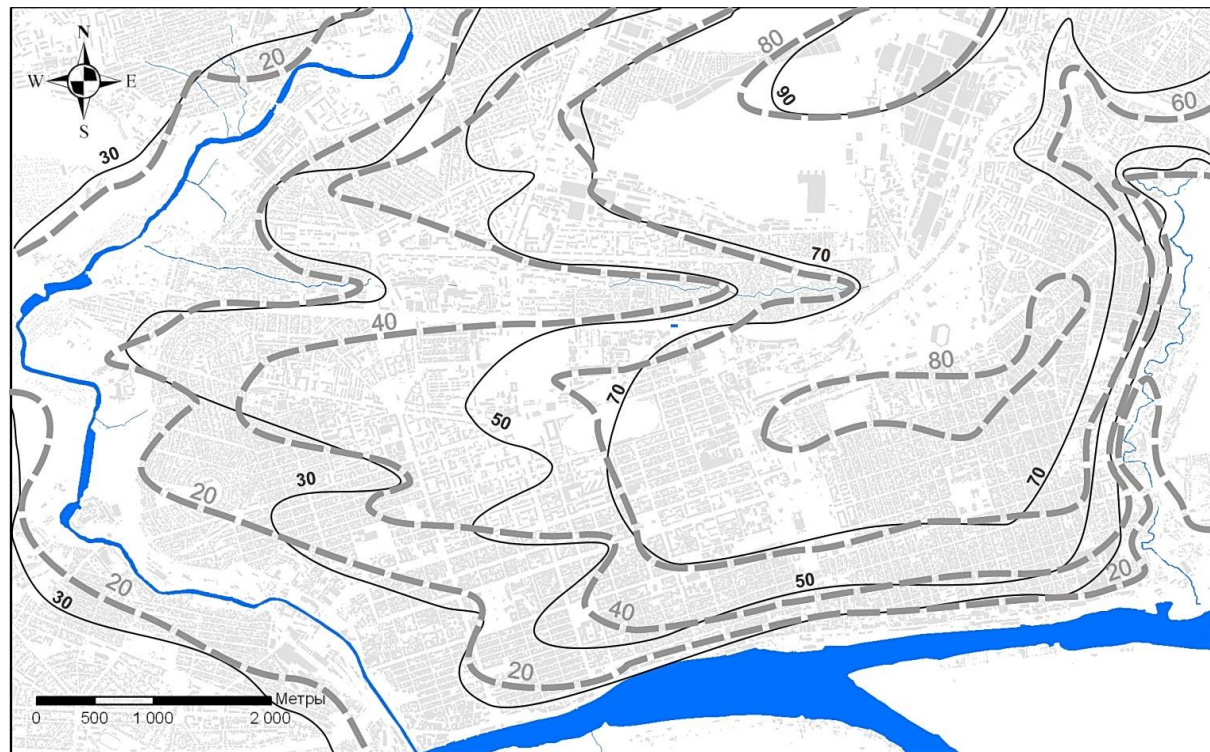


Рис. Карта гидроизогипс центральной части г. Ростова-на-Дону.
Сплошными линиями показаны горизонтали, штриховыми – гидроизогипсы

Геология

По карте гидроизогипс можно определить следующее:

- гидростатический напор в точках – интерполяцией значений гидроизогипс;
- направление движения потока грунтовой воды – от больших к меньшим отметкам, перпендикулярно линиям гидроизогипс;
- места разгрузки грунтовых вод: пересекаются гидроизогипсы и горизонтали с равными значениями;
- скорость фильтрации (V) грунтовой воды в разных районах участка определяется с помощью уравнения Дарси:

$$V = K_{\phi} * J, \text{ м/сут,}$$

где J – гидравлический градиент определяемый для выбранных точек как отношение разности абсолютных отметок уровней грунтовых вод к расстоянию между ними ($J = \Delta H/L$);

K_{ϕ} – коэффициент фильтрации, м/сут;

- глубину залегания грунтовых вод в разных точках карты определяют по разности отметок рельефа местности и абсолютных отметок уровней грунтовых вод.

На занятиях, по предложенной преподавателем карте гидроизогипс необходимо:

1. Определить направление движения грунтовых вод.
2. Определить глубину залегания грунтовой воды в 2-3 точках участка.
3. Рассчитать время преодоления фронтом подземных вод участка заданной длины, при величине коэффициента фильтрации $K_{\phi}=10$ м/сут.
4. Выбрать место для размещения дренажа в целях защиты объекта строительства от подтопления при подъеме уровня грунтовых вод.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И РЕЛЬЕФ

Опасные геологические и инженерно-геологические процессы (выветривание, водная и ветровая эрозия, оползни, обвалы, осыпи, заболачивание, просадка, мерзлота и пр.) оказывают негативное влияние на условия строительства и эксплуатацию зданий и сооружений. Их проявление зависит от географического положения местности, климата, рельефа и геологического строения.

Освоение территорий с опасными геологическими процессами требует проведения инженерной подготовки местности. Так, при защите участков от подтопления можно применять дренаж, искусственное повышение местности, регулировку стока и отвода поверхностных и подземных вод.

В районах развития оползней и обвалов проводят искусственное изменение рельефа склонов и статической нагрузки на них; упрочнение грунтов за счет уменьшения их влажности (понижение уровня грунтовых вод и отвод поверхностных вод); возведение удерживающих сооружений.

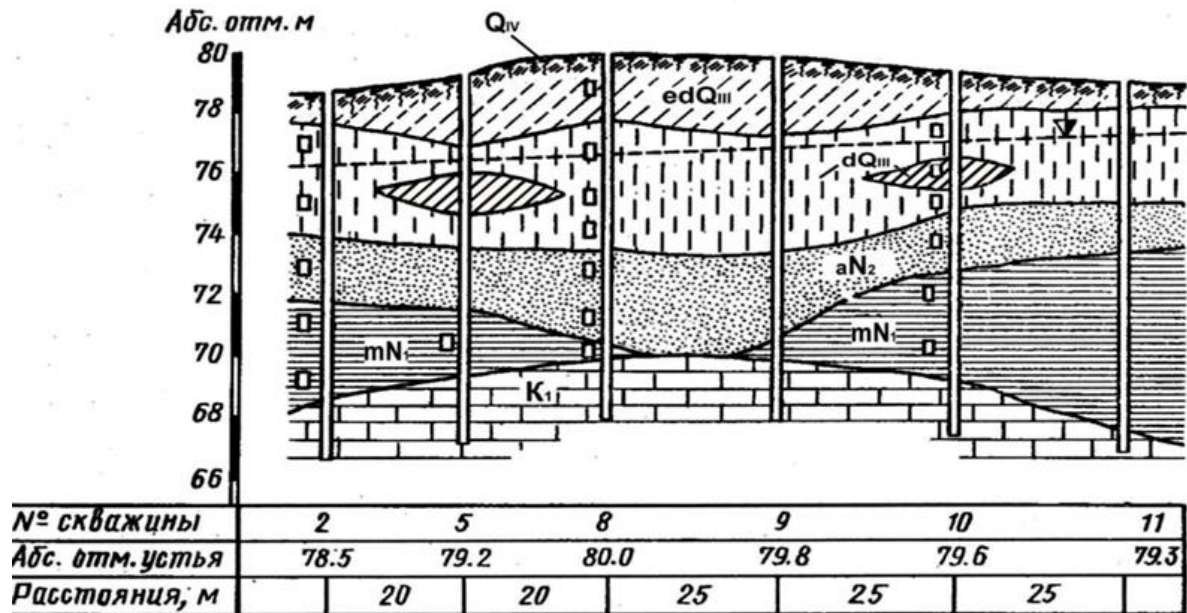
Цель работы: оценить инженерно-геологические условия местности на участке строительства. На фрагменте карты, необходимо:

- определить возраст горных пород;
- указать проявляющиеся геологические процессы и явления;
- выделить геологические процессы, формирующие рельеф;
- определить участки эрозии берегов реки и аккумуляции осадков;
- указать места возможного проявления оползней, осыпей, обвалов;
- дать прогноз изменения геологической среды при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Геолого-литологические колонки буровых скважин

Наименование породы	Возраст	Номер скважины и абсолютная отметка ее устья (2-ая строка)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		167,1	167,3	167,4	167,0	166,8	167,2	167,6	167,0	166,5	166,0
Почвенный слой	eO _{IV}	Мощность слоев в скважинах, м									
		0,5	0,7	0,6	0,5	0,6	0,5	0,6	0,5	0,4	0,6
Супесь	dQ _{III}	1,2	2,5	2,5	3,6	2,2	3,8	1,2	2,6	1,0	3,2
Суглинок лессовидный	edQ _{II}	6,5	2,4	1,6	1,5	4,0	6,5	4,5	2,8	3,2	5,8
Песок мелкозернистый	dQ _{II}	-	1,5	1,0	1,2	-	-	-	1,5	1,2	-
Суглинок лёссовидный	edQ _{II}	-	3,5	3,0	3,1	-	-	-	3,2	2,0	-
Песок среднезернистый	aN ₂	3,6	4,0	4,9	5,7	5,5	5,8	4,0	3,8	2,8	1,8
Глина плотная однородная	mN ₁	4,0	3,5	1,5	1,4	0,5	0,2	2,8	2,5	4,5	6,8
Известняк пористый	mK ₁	5,0	5,0	5,0	4,8	4,5	5,5	5,5	4,5	3,5	4,5
Глубина залегания грунтовых вод, (м)	-	7,5	9,4	6,5	8,8	5,7	8,0	4,2	6,0	2,8	4,0



Инженерно - геологический разрез

- 1 - суглинок; 2 - суглинок лессовидный; 3 - песок; 4 - глина;
 5 - известняк; 6 - супесь; 7 - слой почвенно-растительный

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ананьев В.П., Потапов А.Д. Инженерная геология. – М.: Высшая школа, 2005.—575 с.
2. Передельский Л.В., Приходченко О.Е. Инженерная геология. – Ростов н/Д : Феникс,2009. — 465 с.