

ТЕЗИСЫ ОСНОВНЫХ ЛЕКЦИЙ

Раздел 1. Общие представления о подземных водах и горных породах.

Общие сведения о воде. Гидрогеология как наука. Теоретические и практические задачи современной гидрогеологии. *Роль русских ученых в развитии и становлении гидрогеологии.*

Движение воды в системе океан - атмосфера - суша. Понятие о круговороте воды в природе.

Роль мирового океана в формировании гидросферы. Значение работы М.И. Львовича «Элементы водного режима рек Земного шара» в рассмотрении вопроса о круговороте воды в природе. Гидрологический круговорот. Геологический круговорот. Вода в атмосфере. Понятие об абсолютной, удельной и относительной влажности воздуха. Поверхностный сток. Факторы формирования поверхностного стока. Подземный сток. Модуль и коэффициент поверхностного стока. Факторы формирования подземного стока. Модуль и коэффициент подземного стока. Особенности формирования подземного стока в артезианских бассейнах и гидрогеологических массивах. Роль подземного стока в общих водных ресурсах и водном балансе страны.

Тема 1.2. Вода в горных породах.

Вводно-физические свойства горных пород и их показатели (влажность, пористость, влагоемкость, водопроницаемость, водоотдача), их практическое значение. Генетические типы горных пород, их влияние на виды движения воды. Основные показатели водно-физических свойств. Понятие о фильтрации подземных вод, водопроницаемых и водоупорных породах.

Использование показателей, характеризующих водопроницаемость, для оценки водопритоков.

Агрегатные состояния воды в горных породах. Понятие о подземной гидросфере. Понятие о термодинамической обстановке в разрезе земной коры, ее влияние на состояние воды.

Классификация воды в горных породах по А.М. Лебедеву. Парообразная вода, зависимость ее количества от температуры пород и воздуха. Гигроскопичная вода, ее природа, движение, свойства. Капиллярная вода, ее природа, положение относительно уровня грунтовых вод.

Пленочная вода, условия передвижения в горных породах. Понятие о максимальной молекулярной влагоемкости. Химически связанная вода. Гравитационная вода, основные свойства. Вода в твердом состоянии. Участие воды в геологических процессах. Геологическая деятельность вода. Влияние температуры и давления на условия взаимодействия в системе вода - порода, фазовые состояния раствора. Характер обмена веществ в земной коре и мантии.

Водообмен в океанических желобах и рифтовых зонах океанического дна. Роль воды в вулканических процессах, осадочном породообразовании. Понятие о твердом стоке, суффозии.

Роль воды в тектонических и сейсмических процессах. Понятие о техногенных водах.

Сущность геодинамики техногенных вод.

Тема 1.3. Типы подземных вод.

Гидрогеологическая стратификация подземных вод. Понятие о гидрогеологических таксонах.

Гидрогеологические системы (артезианские бассейны, гидрогеологические массивы).

Границы ГГС (геологические, геоморфологические, литолого-фациальные, тектонические).

Основные элементы гидрогеологических систем: слои, горизонты, комплексы, локальные и региональные трещиноватые зоны, разломы, простые и сложные массивы. Понятие о водоносных горизонтах, комплексах, принципы выделения, различия в условиях формирования подземных вод. Гидрогеологическое районирование. Факторы, определяющие закономерности формирования и распределения подземных вод. Артезианские бассейны, их гидрогеологическая зональность. Зоны активного, затрудненного и весьма затрудненного водообмена. Основные условия выделения гидрогеологических массивов, преобладающий тип вод, гидродинамические зоны массивов.

Классификация подземных вод по условиям залегания. Характеристика основных типов подземных вод: почвенных, верховодки, грунтовых и артезианских, трещинных и карстовых, в многолетнемерзлых породах, минеральных промышленных и термальных. Почвенные воды, источники формирования, роль в развитии экзогенных процессов и химическом выветривании.

Верховодка, признаки, условия формирования, зависимость режима от климатических условий.

Грунтовые воды, положение в разрезе артезианских бассейнов. Понятие о зеркале грунтовых вод. Грунтовый поток и бассейн грунтовых вод. Признаки грунтовых вод, источники питания, условия

движения, гидравлическая связь с реками. Влияние климатических условий на режим грунтовых вод. Гидрохимическая зональность. Карты гидроизогипс, определение по ним основных элементов потока.

Артезианские воды. Области питания артезианских вод, распространения напора, разгрузки.

Гидрохимическая зональность артезианских вод. Карты пьезоизогипс. Элементы потока подземных вод. Понятие об упругом режиме.

Подземные воды в трещиноватых и закарстованных породах. Особенности распределения, движения и накопления. Гидрогеологическая оценка трещиноватости горных пород.

Классификация трещинных вод по генетическому типу трещин: воды зоны открытой трещиноватости, пластово-трещинные, трещинно-жильные. Условия образования карстовых вод, зональность. Поверхностные и подземные формы карста.

Подземные воды в многолетнемерзлых породах. Особенности территорий с многолетнемерзлыми породами. Надмерзлотные, межмерзлотные и подмерзлотные воды, их положение в разрезе многолетнемерзлых пород. Явления, связанные с этими водами: наледи, морозные пучины, морозобойные трещины, гидролакколиты и др. Представление о таликах, связанные с ними явления.

Минеральные природные воды. Особенности состава и свойств. Основные лечебные компоненты в минеральных водах. Название минеральных вод. Использование в практических целях. Нормы и критерии отнесения природных вод к лечебным. Классификации минеральных вод.

Промышленные воды. Воды, являющиеся перспективными для добычи минерального сырья.

Добываемые компоненты.

Термальные воды. Классификация по температуре. Практическое применение. Компоненты, добываемые из термальных вод.

Тема 1.4. Химический состав подземных вод.

Физические свойства природных вод. Основные макрокомпоненты, определяющие химический состав подземных вод, наиболее вероятные источники поступления их в воду, формы миграции. Микрокомпоненты в подземных водах. Основные факторы формирования подземных вод. Типы подземных вод по химическому составу. Методы изучения химического состава подземных вод. Сокращенный и полный анализ. Графическое изображение химического состава подземных вод. Классификации подземных вод по химическому составу.

Гидрохимическая зональность грунтовых (широтная) и артезианских вод (вертикальная).

Основные факторы, определяющие зональность подземных вод, аномальные явления в зональности, их причины. Газовая зональность артезианских вод. Окислительно-восстановительные условия в водоносных горизонтах. Загрязнение подземных вод в процессе техногенной деятельности человека, основные факторы загрязнения, загрязняющие компоненты. Требования к качеству подземных вод, используемых для хозяйственно-питьевых, строительных, технических нужд.

Раздел 2. Динамика подземных вод

Тема 2.1. Основы гидродинамики.

Изучение закономерностей движения подземных вод. Основные виды движения подземных вод: фильтрация, влагоперенос и массоперенос. Понятие о гидростатическом напоре.

Количественная оценка расхода потока. Законы движения подземных вод: Дарси и Шези-Краснопольского. Основные гидродинамические элементы фильтрационного потока: направление движения, уклон, скорость, ширина, коэффициент фильтрации, расход.

Гидроизогипсы и пьезоизогипсы, гидродинамическая сетка. Граничные условия потоков.

Установившееся и неуставившееся движение. Одномерные и двухмерные в плане потоки.

Метод конечных разностей определения напора потока. Водозаборы подземных вод.

Совершенные и несовершенные водозаборы. Классификация водозаборов для целей водоснабжения. Естественный и нарушенный режимы подземных вод. Депрессионная воронка, радиус влияния, понижение уровня.

Дренажные сооружения: горизонтальные, вертикальные, комбинированные, условия использования. Притоки воды к совершенным и несовершенным водозаборам при установившейся фильтрации.

Тема 2.2. Запасы и ресурсы подземных вод.

Понятие о естественных, искусственных и эксплуатационных запасах. Количественные категории запасов. Классификация эксплуатационных запасов по степени изученности, методы их определения. Требования к качеству питьевых и минеральных вод. Зоны санитарной охраны. Балансовые и забалансовые запасы. Разделение эксплуатационных запасов по степени изученности на категории. Категории предварительно оцененных запасов и прогнозных эксплуатационных ресурсов. Характеристика сложности гидрогеологических условий.

Группы сложности. Методы определения эксплуатационных запасов подземных вод.

Схематизация граничных условий. Расчетные и допустимые понижения. Обобщенные схемы.

Метод «большого колодца». Выбор приведенного радиуса для линейных, площадных и кольцевых схем. Месторождения пресных подземных вод промышленного и непромышленного типа. Понятие о продуктивном горизонте. Методика поисков и разведки месторождений промышленного типа. *Типы месторождений подземных вод (вечных долинах, в межгорных долинах и внутригорных впадинах, в условиях пустынь и морских побережий, в районах развития вечной мерзлоты).* Особенности и источники формирования эксплуатационных запасов, условия эксплуатации и охрана подземных вод от загрязнения. Требования к геологической информации в процессе оценки эксплуатационных запасов подземных вод.

Раздел 3. Инженерная геология

Тема 3.1. Основы грунтоведения.

Предмет и содержание инженерной геологии. История возникновения, связь с другими науками, общая характеристика применяемых методов исследования, компоненты инженерно-геологических условий. Региональная инженерная геология, предмет, методы исследования, описание разрезов и карт инженерно-геологических условий, прогноза и инженерно-геологического картирования. Понятие о грунтах. Классификация грунтов по физико-механическим свойствам. Физические свойства пород, их показатели: удельный и объемный вес, пористость, влажность. Водные свойства горных пород: водоустойчивость, капиллярность, проницаемость, водоотдача. Механические свойства горных пород. Прочность, устойчивость, деформируемость горных пород. Прочности скальных и полускальных пород. Временное сопротивление сжатию, сдвигу и растяжению.

Модуль упругости. Модуль общей деформации. Прочность рыхлых несвязных и мягких связных горных пород. Понятие о консистенции. Пределы пластичности глинистых пород, число пластичности. Набухание и влагоемкость. Сопротивление сдвигу песчаных и глинистых пород. Компрессионные свойства. Коэффициент сжимаемости. Грунты особых свойств, состояния и состава. Методы искусственного улучшения свойств: механические, физические, химические.

Горно-геологические массивы. Ярусы, их характеристика. Практическое значение выделения горно-геологических ярусов при проходке горных выработок.

Тема 3.2. Экзогенные геологические и инженерно-геологические процессы и явления.

Классификация Ф.И. Саваренского. Характеристика геологических процессов и явлений: абразия, эрозия, оврагообразование, сели, карст, оползни, пьезуны и др. Профилактические и защитные мероприятия. Инженерно-геологические процессы и явления. Горно-геологические явления при подземных работах: сдвиги горных пород, пучение, отжим, горные удары, внезапные выбросы угля и газа. Горно-геологические явления при открытых разработках: оползни, обрушения и обвалы, осыпи, оплывины.

Тема 3.3. Инженерно-геологические исследования при разведке и разработке месторождений полезных ископаемых.

Природные факторы, оказывающие влияние на инженерно-геологические условия. Типизация месторождений по гидрогеологическим и инженерно-геологическим условиям. Категории сложности инженерно-геологических условий. Требования к инженерно-геологическому изучению месторождений. Стадийность исследований: поиски, предварительная разведка, детальная разведка, строительство горнодобывающих предприятий и ликвидация. Состав инженерно-геологических изысканий. Выбор типа и конструкции горных сооружений, разработка

ВОПРОСЫ К ТЕСТУ

Задание №1

Какова должна быть кислотность — щелочность природных минеральных вод выражаемая величиной рН, используемых для внутреннего применения?

- 1)- <3,5
- 2)- >5,5-6,0
- 3)- >6.0-8.0
- 4)- >8,5

Задание №2

Какова минерализация пресной воды, г/дм³

- 1)- >1,0-1,5
- 2)- >0,5-1,0
- 3)- >3,0-5,0
- 4)- >5,0-10,0

Задание №3

По классификации воды по температуре переохлажденной считается вода с Т градусов С

- 1)- >0-4
- 2)- <0
- 3)- >4-20
- 4)- >20-37

Задание №4

По классификации воды по температуре очень холодной считается вода с Т градусов С

- 1)-<0
- 2)->0-4
- 3)->4-20
- 4)->20-37

Задание №5

По классификации воды по температуре холодной считается вода с Т градусов С

- 1)-<0
- 2)->0-4
- 3)->4-20
- 4)->20-37

Задание №6

По классификации воды по температуре теплой считается вода с Т градусов С

- 1)->0-4,0
- 2)->4-20
- 3)->20-37
- 4)-1>37-50

Задание №7

По классификации воды по температуре очень теплой считается вода с Т градусов С

- 1) - >4,0-20
- 2) - >37-50
- 3) - >50-75

4) - >75-100

Задание №8

По классификации воды по температуре горячей считается вода с T градусов C

1) - >4,0-20

5 - >20-37

3) - >37-50

4) - >50-75

Задание №9

По классификации воды по температуре очень горячей считается вода с T градусов C

1)>20-37

2)>37-50

3)>75-100

4)>100-200

Задание №10

По классификации воды по температуре слабо перегретой считается вода с T градусов C

1)>37-50

2)>75-100

3)>100-200

4)>200-374

Задание №11

По классификации воды по температуре весьма перегретой считается вода с T градусов C

1)->100-200

2)->200-374

3)->75-100

4)-1>50-75

Задание №12

Какова минерализация солоноватых вод, г/дм³

1)-<0,5

2)- >0,5-1,0

3)->1,0-25,0

4)->25-50

5)->50-350

Задание №13

Какова минерализация соленых вод, г/дм³

1)-<0,5

2)->0,5-1,0

3)->1,0-25,0

4)->25-50

5)->50-350

Задание №14

Какова минерализация рассолов? г/дм³

1)-<0,5

2)->1,0-25,0

3)->25-50

4)->50-350

5)->0,5-1,0

Задание №15

По классификации воды по общей жесткости очень мягкой считается вода с содержанием в ммоль

1)>1.5-3,0

2)<1,5

3)>3,0-6,0

4)>6,0-9,0

5)>9,0

Задание №16

По классификации воды по общей жесткости мягкой считается вода с содержанием в ммоль

1)<1,5

2)>1,5-3,0

3)>3,0-6,0

4)>6,0-9,0

5)>9,0

Задание №17

По классификации воды по общей жесткости умеренно жесткой считается вода с содержанием в ммоль

1)<1,5

2)>1,5-3,0

3)>3,0-6,0

4)>6,0-9,0

5)>9,0

Задание №18

По классификации воды по общей жесткости жесткой считается вода с содержанием в ммоль. Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)>1,5-3,0

2)>3,0-6,0

3)>6,0-9,0

4)<1,5

5)>9,0

Задание №19

По классификации воды по общей жесткости очень жесткой считается вода с содержанием в ммоль

1)<1,5

2)>1,5-3,0

3) >3,0-6,0

4)>9,0

5)>6,0-9,0

Задание №20

Главный объект изучения гидрогеологии

- 1) земная кора, подземные воды
- 2) мантия
- 3) биосфера
- 4) моря, океаны

Задание №21

Минерализация грунтовых вод это

- 1) количество бикабонатов
- 2) водородный показатель
- 3) сумма минеральных веществ (сухой остаток) при выпаривании воды
- 4) жесткость воды

Задание №22

Какую среднюю минерализацию имеют воды Мирового океана?

- 1)-38
- 2)-35
- 3)-16
- 4)-13

Задание №23

Постоянная жесткость воды это:

- 1) -минерализация воды в течение периода вегетации
- 2) -разность между общей и устранимой жесткостью воды
- 3) -минерализации воды в течение всего года
- 4) -жесткость воды, связанная с наличием хлористого натрия

Задание №24

Подземные воды в пустынях, полупустынях образуются за счет:

- 1) -таяния ледников
- 2) -разгрузки напорных вод, транзитных рек
- 3) -атмосферных осадков
- 4) -верховодки

Задание №25

Режим подземных вод это:

- 1) -соотношение катионов и анионов в воде
- 2) -изменение подземных вод во времени
- 3) -поступление воды в зону аэрации
- 4) -поступление воды в зону насыщения

Задание №26

Какую среднюю минерализацию имеют воды Средиземного моря?

- 1) -13
- 2) -16
- 3) -38
- 4) -35

Задание №27

Гидротермическая зональность грунтовых вод - возрастание степени минерализации проявляется:

- 1) -с юга на север

- 2) -с глубиной
- 3) -с севера на юг
- 4) -с запада на восток

Задание №28

Какую среднюю минерализацию имеют воды Каспийского моря?

- 1)-13
- 2)-16
- 3)-35
- 4)-38

Задание №29

Главные характеристики режима подземных вод:

- 1) поступление осадков в зону аэрации глубина залегания уровня подземных вод, температура, химический, газовый состав, расход, скорость
- 2) движения во времени
- 3) расход подземных вод в зоне разгрузки
- 4) пьезометрический уровень

Задание №30

Какую среднюю минерализацию имеют воды Черного моря?

- 1)-13
- 2)-16
- 3)-35
- 4)-38

Задание №31

Горные породы, способны вмещать нефть, газ, воду и отдавать их при разработке, называют:

- 1) -Глинистыми сланцами
- 2) - Фильтрами
- 3) -Коллекторами
- 4) - Цеменстами

Задание №32

Плотность горных пород с увеличением глубины их залегания

- 1) - Не изменяется
- 2) - Увеличивается
- 3) - Уменьшается
- 4) - Стремится к нулю

Задание №33

С увеличением концентрации солей плотность пластовых вод:

- 1) -не возрастает
- 2) -не изменяется
- 3) -возрастает
- 4) -остаётся постоянной

Задание №34

К слабопроницаемым горным породам относятся:

- 1) -пески

- 2) - щебень
- 3) -суглинки
- 4) -глины

Задание №35

Количество воды, поступающее в водоносный горизонт за счет фильтрации из каналов и водохранилищ, в результате орошения, а также за счет проведения специальных мероприятий по искусственному питанию подземных вод, называется:

- 1) -естественными ресурсами
- 2) -искусственными ресурсами
- 3) - кругооборотом подземных вод
- 4) -верховодкой

Задание №36

Локально распространенные и, как правило, непостоянно существующие скопления гравитационных вод, формирующиеся на пространственно невыдержанных «водоупорах» в породах зоны аэрации, выше уровня грунтового водоносного горизонта, называются:

- 1) -верховодкой
- 2) -зоной насыщения
- 3) -зоной аэрации
- 4) -водоносным горизонтом

Задание №37

Любое ухудшение их качества (в сравнении с естественными условиями), прямо или косвенно связанное с деятельностью человека, включая промышленное производство, сельское хозяйство, коммунально-бытовую деятельность, называется _____ подземных вод.

- 1) -истощением
- 2) -загрязнением
- 3) -очищением
- 4) -улучшением

Задание №38

Масса подземных вод в пласте, сформировавшаяся в результате орошения, подпора от водохранилищ или фильтрации из них, а также за счет искусственного обводнения (насыщения) проницаемых горных пород, называется _____ подземных вод

- 1) -естественными запасами
- 2) -стратегическими запасами
- 3) -неприкасаемыми запасами
- 4) -искусственными запасами

Задание №39

Массу (объем) подземных вод, содержащихся в рассматриваемом элементе (пласте, участке пласта и т.п.), называют:

- 1) -искусственными запасами
- 2) -естественными запасам
- 3) -стратегическими запасами
- 4) -неприкасаемыми запасами

Задание №40

Обеспеченный питанием приток подземных вод рассматриваемого элемента, равный количеству воды, поступающему в него в единицу времени в естественных условиях за счет инфильтрации атмосферных осадков, фильтрации из рек и озер, перетекания из выше- и нижележащих горизонтов, притока со смежных участков, называется:

- 1) -естественными ресурсами
- 2) -искусственными ресурсами
- 3) -стратегическими ресурсами
- 4) -побочными ресурсами

Задание №41

Первый от поверхности земли постоянно существующий водоносный горизонт со свободным уровнем называется

- 1) -верховодкой
- 2) -грунтовыми водами
- 3) -напорными водами
- 4) -трещинными водами

Задание №42

Подземные воды, залегающие изолированно внутри толщи многолетнемерзлых пород и не имеющие в связи с этим гидравлической связи с другими категориями подземных вод, называются

- 1) -внутримерзлотными
- 2) -трещинными
- 3) -верховодкой
- 4) -артезианскими

Задание №43

Подземные воды, залегающие между водоупорными слоями главным образом в дочетвертичных отложениях, в пределах крупных геологических структур, и имеющие напор, называются Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) -верховодкой
- 2) -надмерзлотными
- 3) -артезианскими водам
- 4) -подмерзлотными

Задание №44

Подземные воды, залегающие над толщей многолетнемерзлых пород, на ее верхней поверхности, называются

- 1) -подмерзлотными
- 2) -напорными
- 3) -артезианскими
- 4) -надмерзлотными

Задание №45

Подземные воды, залегающие ниже подошвы многолетнемерзлых пород, называются

- 1) -межмерзлотными
- 2) -артезианскими
- 3) -подмерзлотными
- 4) -верховодкой

Задание №46

Подземные воды, связанные с водоносными слоями, зонами трещиноватости или закарстованности и т.п., ограниченными (условно) сверху и снизу толщами многолетнемерзлых пород, называются

- 1) -напорными
- 2) -межмерзлотными
- 3) -подмерзлотными
- 4) -надмерзлотными

Задание №47

Поисками залежей подземных вод (пресных и минеральных) и практическим их использованием занимается

- 1) -геология
- 2) -гидрология
- 3) -гидрогеология
- 4) -инженерная геология

Задание №48

Природные воды, имеющие характерные особенности состава и свойств, что позволяют использовать их в лечебных или хозяйственных целях, называются

- 1) -артезианскими
- 2) -минеральными
- 3) -напорными
- 4) -межмерзлотными

Задание №49

Свободные подземные воды, приуроченные к горным породам, скважность которых наряду с трещиноватостью определяется наличием карстовых пустот, образующихся в результате растворения минерального скелета горной породы подземными водами, называются _____ водами

- 1) -внутрикристаллическими
- 2) -поровыми
- 3) -трещинными
- 4) -карстовыми

Задание №50

Структуры, состоящие из чехла, сложенного осадочными породами, где распространены преимущественно пластовые воды, и складчатого фундамента, образованными интрузивными, метаморфическими и другими сильно-литифицированными породами, называются

- 1) -вулканогенными бассейнами
- 2) -артезианскими бассейнами
- 3) -искусственными бассейнами
- 4) -естественными бассейнами

Задание №51

Структуры, образованные потоками и покровами лав и сопутствующими им вулканогенными породами (пирокластами, туфами и др.) и осадочными отложениями, называются

- 1) -искусственными бассейнами
- 2) -вулканогенными бассейнам
- 3) -артезианскими бассейнами
- 4) -естественными бассейнами

Задание №52

Подземные воды Земли, их историю, происхождение, формирование, состав, режим, динамику и геологическую работу изучает

- 1) -геоморфология
- 2) -палеонтология
- 3) -гидрогеология
- 4) -геотектоника

Задание №53

Способность горной породы вмещать в своих пустотах и удерживать определенное количество воды называется ...

- 1) -водопроницаемостью
- 2) -влажемкостью
- 3) -водоотдачей
- 4) -водопрочностью

Задание №54

Свойство пород, насыщенных водой, свободно отдавать гравитационную воду называется ...

- 1) -влажемкостью
- 2) -водопроницаемостью
- 3) -водоотдачей
- 4) -водопрочностью

Задание №55

Способность породы пропускать через себя воду называется ...

- 1) -влажемкостью
- 2) -водопроницаемостью
- 3) -водоотдачей
- 4) -водопрочностью

Задание №56

Способность породы сохранять механическую прочность и устойчивость при взаимодействии с водой называется ...

- 1) -влажемкостью
- 2) -водопроницаемостью
- 3) -водоотдачей
- 4) -водопрочностью

Задание №57

Свойство грунта увеличиваться в объеме при увлажнении называется ...

- 1) -усадкой
- 2) -просадкой
- 3) -набуханием
- 4) -липкостью

Задание №58

Свойство грунта уменьшаться в объеме при высыхании называется ...

- 1) -усадкой
- 2) -просадкой
- 3) -набуханием
- 4) -липкостью

Задание №59

Свойства набухания и усадки характерно породам ...

- 1) -скальным
- 2) -полускальным
- 3) -мягким связным
- 4) -без связей

Задание №60

Способность пород при определенном содержании в них воды прилипать к различным предметам называется ...

- 1) -усадкой
- 2) -просадкой
- 3) -набуханием
- 4) -липкостью

Задание №61

Уменьшение объема или высоты породы под влиянием собственной массы при смачивании ее водой называется ...

- 1) -усадкой
- 2) -просадкой
- 3) -набуханием
- 4) -липкостью

Задание №62

Процентное содержание в рыхлой породе частиц различного размера называется ...

- 1) -удельным весом
- 2) -гранулометрическим составом
- 3) -пористостью
- 4) -объемным весом

Задание №63

Отношение объема пор к объему всей породы называется ...

- 1) -гранулометрическим составом
- 2) -удельным весом
- 3) -пористостью
- 4) -объемным весом

Задание №64

Слой пород ниже уровня грунтовых вод, у которых все поры заполнены водой, называется ...

- 1) -зоной аэрации
- 2) -зоной насыщения
- 3) -верховодкой

4) -водоупором

Задание №65

Слой пород выше уровня грунтовых вод называется ...

- 1) -зоной аэрации
- 2) -зоной насыщения
- 3) -водоносным горизонтом
- 4) -водоупором

Задание №66

Пласт, содержащий подземную воду, называется ...

- 1)-водоносным комплексом
- 2)-водоносным горизонтом
- 3)-водоупором
- 4)-зоной аэрации

Задание №67

Водонепроницаемый или слабопроницаемый пласт, подстилающий водоносный пласт, называется ...

- 1)-зоной аэрации
- 2)-зоной насыщения
- 3)-водоносным горизонтом
- 4)-водоупором

Задание №68

Подземные воды, образованные в результате просачивания с поверхности земли атмосферных осадков и поверхностных вод в пустоты горных пород называются ...

- 1)-конденсационными
- 2)-инфильтрационными
- 3)-седиментационными
- 4)-магматического и метаморфического происхождения

Задание №69

Подземные воды, образованные благодаря конденсации водяного пара, перемещающегося под влиянием разности упругости его из атмосферы в горные породы или внутри горных пород - от одного участка к другому называются

- 1)-конденсационными
- 2)-инфильтрационными
- 3)-седиментационными
- 4)-магматического и метаморфического происхождения

Задание №70

Подземные воды, образованные за счет вод тех водоемов, в которых происходило накопление осадочных пород, называются ...

- 1)-конденсационными
- 2)-инфильтрационными
- 3)-седиментационными
- 4)-магматического и метаморфического происхождения

Задание №71

Подземные воды, образованные при извержении и застывании магмы, а также выделяющиеся при метаморфизации минералов и горных пород называются ...

- 1)-конденсационными
- 2)-инфильтрационными
- 3)-седиментационными
- 4)-магматического и метаморфического происхождения

Задание №72

Пористая порода проницаема для воды

- 1)-всегда
- 2)-нет, непроницаема
- 3)-если поры крупные
- 4)-если поры связаны друг с другом

Задание №73

Скорость фильтрации при напорном градиенте равном единице называется коэффициентом ...

- 1)-пористости
- 2)- фильтрации
- 3)-водоотдач
- 4)-упругости

Задание №74

Для определения притока воды в котлованы и каналы используют коэффициент ...

- 1)-пористости
- 2)-фильтрации
- 3)-водоотдачи
- 4)-упругости

Задание №75

Гравитационные воды, находящиеся в зоне аэрации на относительно слабопроницаемых или водонепроницаемых породах называются

- 1)-грунтовыми
- 2)-межпластовыми безнапорными
- 3) - верховодкой
- 4)-межпластовыми напорными

Задание №76

Подземные воды первого от поверхности постоянно существующего водоносного горизонта, расположенные на первом выдержанном по площади водонепроницаемом слое называются ...

- 1)-грунтовыми
- 2)-межпластовыми безнапорными
- 3)-верховодкой
- 4)-межпластовыми напорными

Задание №77

Подземные воды, содержащиеся в каких-либо породах, ограниченных сверху и снизу водонепроницаемыми породами и водосодержащие породы лишь частично насыщены водой, называются ...

- 1)-грунтовыми
- 2)-межпластовыми безнапорными
- 3)-верховодкой
- 4)-межпластовыми напорными

Задание №78

Если водоносные породы между двумя водонепроницаемыми пластами полностью насыщены водой и при вскрытии их скважинами и другими выработками вода поднимается в этих выработках на различную высоту, то такие воды называются ...

- 1)-грунтовыми
- 2)-межпластовыми безнапорными
- 3)-верховодкой
- 4)-межпластовыми напорными

Задание №79

Напорные воды, распространенные в осадочных породах крупных тектонических структур (синеклиз, синклиналей или моноклиналей), называются ...

- 1)-грунтовыми
- 2)-верховодкой
- 3)-артезианскими
- 4)-почвенными

Задание №80

Сосредоточенный естественный выход подземной воды на земную поверхность называется ...

- 1)-колодцем
- 2)-родником
- 3)-фонтаном
- 4)-копанью

Задание №81

Воды, содержащиеся в трещинах и небольших пустотах горных пород называются ...

- 1)-трещинными
- 2)-карстовыми
- 3)-метаморфическими
- 4)-магматическими

Задание №82

Воды, приуроченные к подземным каналам и большим пустотам, образующимся в результате выщелачивания водой осадочных горных пород называются...

- 1)-трещинными
- 2)-карстовыми
- 3)-метаморфическими
- 4)-магматическими

Задание №83

Самым серьезным и трудно устранимым загрязнением подземных вод является ...

- 1)-механическое
- 2)-химическое
- 3)-бактериальное

4)-радиоактивное

Задание №84

Суммарная жесткость воды называется..... жесткостью

- 1)-карбонатной
- 2)-некарбонатной
- 3)-общей
- 4)-частной

Задание №85

Общее количество веществ (кроме газов), содержащихся в воде в растворенном состоянии, называется ...

- 1)-мутностью
- 2)-цветностью
- 3)-сухим остатком
- 4)-жесткостью

Задание №86

Различного рода механические и органические примеси, находящиеся во взвешенном состоянии в воде обуславливают ее ...

- 1)-мутность
- 2)-цветность
- 3)-сухой остаток
- 4)-жесткость

Задание №87

Вид воды способный передвигаться в породах при незначительной влажности ...

- 1)-прочно связанная
- 2)-рыхлосвязанная
- 3)-парообразная
- 4)-гравитационная

Задание №88

Вид воды, удерживаемый на поверхности частиц молекулярными и электростатическими силами ...

- 1)-прочно связанная
- 2)-рыхлосвязанная
- 3)-парообразная
- 4)-гравитационная

Задание №89

Вид воды, располагающийся над прочносвязанной водой и удерживаемый молекулярными силами ...

- 1)-капиллярная
- 2)-рыхлосвязанная
- 3)-парообразная
- 4)-гравитационная

Задание №90

Вид воды, передвигающийся под действием силы тяжести, передающий гидростатический напор ...

- 1)-прочно связанная
- 2)-рыхлосвязанная
- 3)-парообразная
- 4)-гравитационная

Задание №91

Глина относится к породам

- 1)-хорошо водопроницаемым
- 2)-средне водопроницаемым
- 3)-практически водонепроницаемым
- 4)-средне водонепроницаемым

Задание №92

Суглинок относится к..... породам

- 1)-хорошо водопроницаемым
- 2)-средне водопроницаемым
- 3)-практически водонепроницаемым
- 4)-водонепроницаемым

Задание №93

Крупный песок относится к..... породам

- 1)-хорошо водопроницаемым
- 2)-средне водопроницаемым
- 3)-практически водонепроницаемым
- 4)-средне водонепроницаемым

Задание №94

Гравий относится к породам

- 1)-хорошо водопроницаемым
- 2)-средне водопроницаемым
- 3)-практически водонепроницаемым
- 4)-средне водонепроницаемым

Задание №95

Галька относится к породам

- 1)-хорошо водопроницаемым
- 2)-средне водопроницаемым
- 3)-практически водонепроницаемым
- 4)-средне водонепроницаемым

Задание №96

Зона санитарной охраны вокруг водозабора подземных вод состоит из..... поясов

- 1)-двух
- 2)-трех
- 3)-четырех
- 4)-пяти

Задание №97

Какова доля запасов воды мирового океана в %

- 1)-0.02
- 2)-94.32

3)-3.83

4)-1.92

Задание №98

Какова доля запасов подземных вод в %

1)-0.02

2)-1.92

3)-3,83

4)-94.32

Задание №99

Какова доля запасов воды озер, водохранилищ и болот в %

1)-0.02

2)-1.92

3)-3.83

4)-94.32

Задание №100

Какова доля запасов воды ледников и мерзлоты в %

1)-0.02

2)-1.92

3)-3.83

4)-94.32

Задание №101

Какова доля запасов воды в реках мира в %

1)-0.02

2)-0.0001

3)-3.83

4)-1.92

Задание №102

Какова доля запасов мировой почвенной влаги в %

1)-0.0008

2)-1.92

3)-0.001

4)-0.02

Введение

Методическое пособие предназначено для практического закрепления знаний, полученных при изучении курса «Гидрогеологии и инженерной геологии» и может быть использовано студентами горных, горно-геологических, экологических и других специальностей.

В настоящем пособии приводится методика выполнения расчетных и графических работ, а также справочные классификационные и нормативные материалы, используемые в гидрогеологии и инженерной геологии.

Настоящее пособие может быть использовано при выполнении лабораторных и практических работ, самостоятельной работы при выполнении домашних заданий, для курсового проектирования, а также контрольных и зачетных работ.

Часть I. Основы гидрогеологии

1. Обработка результатов химического анализа подземных вод

Химический анализ подземных вод может служить качественным показателем использования воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения, бальнеологических, промышленных и хозяйственных целей, а также диагностическим признаком при гидрохимических методах поисков и разведки месторождений полезных ископаемых.

Результаты химического анализа подземных вод могут быть выражены в табличной или сокращенной отчетной форме в виде формулы Курлова.

1.) Табличная форма выражения химического анализа.

Количественно концентрация катионов и анионов выражается в г/дм³, мг/дм³, а эквивалентное содержание - миллимолях (ммоль) и процентах (%).

Пример расчета химического анализа воды в табличной форме приводится ниже.

Таблица 1

Ионы	Содержание, мг/дм ³	Эквивалентное содержание	
		ммоль	%
Na^+	2024	88,04	69,9
Ca^{2+}	456	22,75	17,6
Mg^{2+}	190	15,62	12,5
Сумма катионов	-	126,41	100
Cl^-	3490	98,40	82,5
SO_4^{2-}	838	17,43	14,5
HCO_3^-	214	3,51	3,0
Сумма анионов	-	119,34	100
M (сухой остаток)	6900	-	-
CO_2 (свободный)	90	-	-
pH водородный показатель	5,3	-	-
T воды, градус C	15	-	-

Эквивалентное (молярное) содержание определяется путем умножения каждого иона на пересчетный коэффициент, учитывающий его атомный вес и валентность и представляющий собой величины, обратные эквивалентным массам ионов (таблица 2).

Таблица 2

Катионы	Коэффициент	Анионы	Коэффициент
Na^+	0,0435	Cl^-	0,0282
Ca^{2+}	0,0499	SO_4^{2-}	0,0208
Mg^{2+}	0,08222	HCO_3^-	0,0164

Для пересчета в %-эквивалентную форму суммы катионов и анионов в миллимолях принимаются за 100%, а затем определяется доля каждого катиона и аниона в % от соответствующей суммы катионов и анионов.

Химический анализ считается достоверным, если ошибка анализа не превышает 5%.

$$C = \frac{|\sum A - \sum K|}{\sum A + \sum K} \cdot 100\% \leq 5$$

В нашем случае $C = 2,88\%$. Анализ достоверен.

2) Сокращенная форма выражения химического анализа (формула М.Г. Курлова)

Формула Курлова представляет собой псевдодробь, в числителе которой в порядке убывания в %-эквивалентной форме располагаются анионы, а в знаменателе - катионы.

Ионы, содержание которых менее 1%, в формулу не включаются. Проценты округляют до целых чисел.

Слева от дроби указывается содержание газов в мг/дм³ и минерализация (M) в г/дм³, за которую принимается сухой остаток. Справа записывают значение (pH), температуру воды (T) в градусах Цельсия, дебит источника в м³/сут и содержание микроэлементов, если такие имеются.

В нашем случае формула Курлова (таблица 1):

$$CO_2 90 M 6,9 \frac{Cl 82 SO_4 15 HCO_3 3}{Na 70 Ca 18 Mg 12} pH 5,3 T 15^\circ C$$

3) Наименование воды по химическому составу.

Наименование химического типа подземных вод должно состоять из двух частей, отражающих преобладающий анионный и катионный состав воды. Наименование химического типа воды начинается с ее анионного, а затем катионного состава в %- эквивалентной форме, превышающего 20% от суммы миллимолярной концентрации.

Перечисление ионов производится в порядке возрастания концентрации - от меньшего значения к большему.

В сокращенном анализе анионы представлены хлоридами, сульфатами и гидрокарбонатами, а катионы - натрием, кальцием и магнием. В нашем случае вода хлоридно-натриевая.

4) Классификация воды по минерализации.

В зависимости от величины минерализации, за которую принимается сухой остаток, подземные воды классифицируются в соответствии с приведенной таблицей 3.

Таблица 3

Минерализация M , г/дм ³	Подгруппа	Группа
$\leq 0,5$ $>0,5-1,0$	Весьма пресные Пресные	Пресные
$>1,0-1,5$ $>1,5-3,0$ $>3,0-5,0$ $>5,0-10,0$ $>10,0-25,0$	Весьма слабосолоноватые Слабо солоноватые Умеренно солоноватые Солоноватые Сильно солоноватые	Солоноватые
$>25,0-36,0$ $>36,0-50,0$	Слабосоленые Сильносоленые	Соленые
$>50,0-150,0$ $>150,0-350,0$ $>350,0$	Рассолы слабые Рассолы крепкие Рассолы весьма крепкие (рапа)	Рассолы

В нашем случае $A/= 6,9$ г/дм³. Вода солоноватая.

5) Реакция воды по pH.

Реакция воды обусловлена величиной концентрации водородных ионов pH , которая представляет собой обратный логарифм концентрации ионов водорода.

Классификация воды по водородному показателю приведена в таблице 4.

Таблица 4

Водородный показатель pH при $T22^{\circ}C$	Подгруппа	Группа
$\leq 3,5$ $>3,5-4,5$ $>4,5-5,5$ $>5,5-6,0$	Весьма кислая Кислая Умеренно кислая Слабокислая	Кислая
$>6,0-8,0$	Нейтральная	Нейтральная
$>8,0-8,5$ $>8,5-9,0$ $>9,0-9,5$ $>9,5$	Слабощелочная Умеренно щелочная Щелочная Весьма щелочная	Щелочная

В нашем случае $pH = 5,3$. Вода умеренно кислая.

6) Классификация подземных вод по температуре воды.

Классификация воды по температуре приведена в таблице 5.

Таблица 5

Температура, $T^{\circ}C$	Наименование
<0	Переохлажденная
$>0-4$	Очень холодная
$>4-20$	Холодная
$>20-37$	Теплая
$>37-50$	Очень теплая
$>50-75$	Горячая
$>75-100$	Очень горячая
$>100-200$	Слабо перегретая
$>200-374$	Весьма перегретая

Примечание: воды с температурой от 20 до $100^{\circ}C$ называются термальными.

В нашем случае $T15^{\circ}C$. Вода холодная.

7) Жесткость воды.

Жесткость воды имеет большое значение при использовании подземных вод для питьевого водоснабжения, промышленных и хозяйственных целей. Жесткость воды обуславливается содержанием в ней солей кальция и магния. Измеряется в миллимолях (мг-экв/дм³).

Различают общую жесткость (ОЖ), устранимую или временную жесткость (УЖ) и постоянную жесткость (ПЖ).

Общая жесткость обусловлена присутствием в воде гидрокарбонатов, хлоридов и сульфатов кальция и магния и равняется сумме устранимой и постоянной жесткости.

Устранимая жесткость обусловлена присутствием в воде гидрокарбонатов кальция и магния. Такая жесткость получила название *карбонатной (КЖ)* и может быть устранена при кипячении



Карбонат кальция и магния выпадает в осадок, образуя накипь. При использовании такой воды для промышленных и коммунальных целей происходит отложение карбоната кальция и магния на стенках котлов и трубопроводов, что приводит к выводу их из эксплуатации.

При высоком содержании HCO₃ в воде, превышающем суммарную концентрацию кальция и магния, вся жесткость считается карбонатной.

Постоянная жесткость обусловлена наличием в воде сульфатов и хлоридов кальция и магния и равняется разности между общей и карбонатной жесткостью.

Классификация воды по общей жесткости приводится в таблице 6 (ГОСТ 6055-86).

Таблица 6

Содержание в ммоль	Группа жесткости
≤ 1,5	Очень мягкая
>1,5-3,0	Мягкая
>3,0-6,0	Умеренно жесткая
>6,0-9,0	Жесткая
>9,0	Очень жесткая

Подземные воды, жесткость которых превышает 7 ммоль, не могут быть использованы для питьевого и промышленного водоснабжения.

В нашем случае общая жесткость составляет 38,37 ммоль, устранимая (карбонатная) - 3,50 ммоль, постоянная - 34,86 ммоль. Вода очень жесткая, непригодная для питьевого и промышленного водоснабжения.

8) Пригодность для питьевого водоснабжения.

Пригодность воды для питьевого водоснабжения нормируется ГОСТ 6055-86 «Вода питьевая». В рамках сокращенного гидрохимического анализа нормативными являются минерализация, общая жесткость, содержание СГ и SO₂₋₄, а также величина рН с предельно допустимыми концентрациями, приведенными в таблице 7.

Таблица 7

Наименование показателей	ПДК	Содержание в нашем примере	Степень пригодности
Минерализация M , мг/дм ³	1000	6900	Не пригодна
Общая жесткость ОЖ, ммоль	7	38,37	Не пригодна
Cl^- , мг/дм ³	350	3490	Не пригодна
SO_4^{2-} , мг/дм ³	500	838	Не пригодна
pH	6,5-8,5	5,3	Не пригодна

В нашем случае вода по всем компонентам не пригодна для водоснабжения.

9) Пригодность для ирригационных целей.

Пригодность использования подземных вод, в том числе и шахтных, для ирригационных целей в сельском хозяйстве нормируется степенью минерализации воды и расчетным ирригационным коэффициентом. Классификация воды по минерализации, нормирующая степень пригодности для орошения сельскохозяйственных угодий, приведена в таблице 8.

Таблица 8

Минерализация, г/дм ³	Степень пригодности для орошения
$\leq 1,7$	Пригодна
$> 1,7-5,0$	Пригодна условно (возможно засоление)
$> 5,0$	Не пригодна

В нашем случае минерализация 6,9 г/дм³. Вода для орошения не пригодна.

Расчет ирригационного коэффициента выполняется в зависимости от соотношения ионов натрия, хлора и сульфатов в эквивалентной форме в миллимолях.

$$a) \quad Na^+ \leq Cl^-$$

$$Na^+ - Cl^- \leq 0$$

$$K_{np} = \frac{288}{5Cl^-}$$

$$b) \quad Na^+ - Cl^- > 0$$

$$Na^+ - Cl^- > 0 + SO_4^{2-}$$

$$K_{np} = \frac{288}{Na^+ + 4Cl^-}$$

$$в) \quad Na^+ > \text{суммы всех солей}$$

$$Na^+ - Cl^- - SO_4^{2-} > 0$$

$$K_{np} = \frac{288}{10Na^+ - 5Cl^- - 9SO_4^{2-}}$$

Во втором случае избыточное содержание катионов натрия может быть нейтрализовано содержащимся в воде сульфат-ионом. В третьем случае избыток натрия накапливается в почве в виде поглощенных катионов.

В первых двух случаях вода улучшению не подлежит, в третьем случае воду можно улучшить добавкой гипса. Классификация воды по ирригационному коэффициенту приведена в таблице 9.

Таблица 9

Ирригационный коэффициент	Характеристика воды
>18	Хорошая
>6-18	Удовлетворительная
$\geq 1,2-6,0$	Неудовлетворительная
<1,2	Очень плохая

В нашем случае $Na^+ < Cl^-$, $K_{ир} = 0,58$. Вода очень плохая и улучшению не подлежит.

10) Агрессивность подземных вод.

Подземные воды в зависимости от состава могут оказывать разрушающее действие на бетоны, цементы и металлы. Оценка агрессивности подземных вод по отношению к бетонам марки W_4 и металлам производится на основании таблиц 5-7 и 26 СНиП 2.03.11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии» (в скобках указаны номера таблиц согласно СНиП).

Показатели агрессивности подземных вод

Таблица 10 (5)

Показатели агрессивности	Пределы показателей для бетонов марки W_4	Степень агрессивности
Бикарбонатная щелочность HCO_3^- , ммоль	0-1,05	Слабоагрессивная
Водородный показатель pH	5,0-6,5 4,0-5,0 0-4,0	Слабоагрессивная Среднеагрессивная Сильноагрессивная
Агрессивная углекислота CO_2 , мг/дм ³	10-40 >40	Слабоагрессивная Среднеагрессивная
Магнезиальные соли в пересчете на ион Mg^{2+} , мг/дм ³	1000-2000 2000-3000 >3000	Слабоагрессивная Среднеагрессивная Сильноагрессивная
Едкие щелочи в пересчете на ионы Na^+ , мг/дм ³	50000-60000 60000-80000 >80000	Слабоагрессивная Среднеагрессивная Сильноагрессивная

Сульфатная агрессивность подземных вод по отношению к бетону

Таблица 11 (6)

Цемент	Пределы содержания SO_4^{2-} в мг/дм ³ при $K_f > 0,1$ м/сут и содержании HCO_3^- в ммольях			Степень агрессивности к бетонам марки W_4
	0-3,0	3,0-6,0	>6,0	
Портландцемент	250-500	500-1000	1000-1200	Слабоагрессивная
	500-1000	1000-1200	1200-1500	Среднеагрессивная
	>1000	>1200	>1500	Сильноагрессивная
Улучшенный портландцемент, шлакопортланд-цемент	1500-3000	3000-4000	4000-5000	Слабоагрессивная
	3000-4000	4000-5000	5000-6000	Среднеагрессивная
	>4000	>5000	>6000	Сильноагрессивная
Сульфатостойкие цементы	3000-6000	6000-8000	8000-12000	Слабоагрессивная
	6000-8000	8000-12000	12000-15000	Среднеагрессивная
	>8000	>12000	>15000	Сильноагрессивная

* при оценке агрессивности по отношению к бетонам марки W_6 и W_8 пределы показателей в таблице должны быть увеличены умножением соответственно на 1,3 и 1,7.

Агрессивность подземных вод к металлам по содержанию хлора

Таблица 12(7)

Содержание хлоридов в пересчете на ионы Cl^- , мг/дм ³	Степень агрессивности на арматуру железобетонных конструкций при	
	постоянном погружении	периодическом смачивании
0-500	Неагрессивная	Слабоагрессивная
500-5000	Неагрессивная	Среднеагрессивная
>5000	Слабоагрессивная	Сильноагрессивная

Примечание: при одновременном содержании в воде сульфатов и хлоридов количество сульфатов пересчитывается на содержание хлоридов умножением содержания SO_4^{2-} на 0,25 и суммируется с содержанием хлоридов.

Агрессивность подземных вод к металлам по водородному показателю.

Таблица 13 (26)

Наименование среды	Водородный показатель pH	Суммарное содержание сульфатов и хлоридов, г/дм ³	Степень агрессивности к металлам
Подземные воды	3-11	<5	Среднеагрессивная
	то же	>5	Сильноагрессивная
	<3,0	любая	Сильноагрессивная
Морская вода	6-8,5	20-50	Среднеагрессивная
	>8,5	>50	Сильноагрессивная

Примечание: при наличии агрессивности конструкции из бетонов и металлов требуют применения специальных защитных покрытий.

Оформление лабораторной работы «Обработка результатов химического анализа подземных вод»

Лабораторная работа оформляется в следующем порядке:

1. Приводится табличная форма анализа и расчет достоверности его выполнения.
2. Сокращенная отчетная формула Курлова.
3. Наименование воды по химическому составу 4-10. Характеристики по минерализации, реакции по pH , температуре, жесткости, пригодности для питьевого, промышленного и сельскохозяйственного водоснабжения, а также агрессивность подземных вод оформляется в виде таблиц:

Таблица

Наименование показателей	Содержание	Характеристика

Выводы:

В нашем случае вода хлоридно-натриевая, солоноватая, умеренно кислая, холодная, очень жесткая, непригодная для водоснабжения, промышленных и сельскохозяйственных целей по всем показателям и обладает преимущественно средней агрессивностью по отношению к металлам и бетонам марки W4 на портландцементных.

Задание для самостоятельной работы.

Выполнить обработку результатов химического анализа воды в соответствии со своим вариантом согласно данным таблицы 14.

Таблица 14

Номер варианта	Сухой остаток М, г/дм ³	Ионы, мг/дм ³						CO ₂ свобод. мг/дм ³	pH	Т°С
		СГ	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0,96	24	76	930	93	194	45	160	7.3	12
2	1,98	822	319	72	468	21	112	30	7.9	18
3	4,42	337	60	3904	1526	104	41	180	9.0	29
4	17,38	9771	65	31	3400	2306	202	25	6.6	31
5	3,68	920	1340	250	760	270	140	90	6.8	16
6	4,54	390	2380	360	910	430	70	32	7.5	19
7	5,35	500	2840	570	850	170	450	55	7.4	15
8	6,95	630	3910	450	1150	320	490	110	7.0	25
9	8,82	760	4900	660	1780	330	480	65	7.6	16
10	52,65	26715	2542	198	15168	2515	1852	45	6.5	76
11	50,75	27800	2605	125	14890	2446	852	40	6.8	52
12	5,84	1810	1220	60	910	640	300	25	7.8	16
13	11,81	2260	5760	230	2280	530	750	45	6.8	27
14	38,43	22773	2235	142	11420	2011	821	60	6.9	52
15	46,07	25245	2523	124	14654	2223	845	30	6.3	42
16	18,29	5820	6580	60	4280	370	1180	25	8.1	22
17	33,10	15280	5910	110	10070	750	980	50	6.8	36
18	23,83	12410	2490	90	7660	830	350	45	7.1	24
19	6,90	1290	2800	195	1862	508	215	70	7.2	18
20	11,60	2210	5400	280	2100	510	1100	100	6.4	21
21	21,45	7090	7450	30	5060	430	1390	25	6.2	27
22	3,39	342	1753	327	432	369	174	65	6.8	16
23	7,38	720	3980	550	1320	360	1450	80	8.2	19
24	5,70	1072	2394	220	1300	583	140	45	6.8	24
25	5,67	1071	2371	230	1280	560	158	70	6.7	18
26	7,99	1238	2415	320	3380	422	216	50	7.0	22
27	9,10	780	4760	720	1820	860	140	60	7.6	28
28	9,18	624	6000	380	212	1112	852	40	6.9	32
29	24,49	8050	8600	-	5610	650	1574	100	5.4	42
30	44,76	18400	11720	-	10880	610	3150	20	5.6	62

Контрольные вопросы.

- 1) Какие виды гидрохимических анализов вы знаете?
- 2) Назовите формы выражения химического анализа.
- 3) Что представляет собой формула Курлова?
- 4) Что такое общая минерализация и сухой остаток?
- 5) Что представляет собой величина pH?
- 6) Что такое жесткость? Назовите виды жесткости воды.
- 7) Назовите основные показатели, определяющие пригодность воды для питьевого, промышленного и сельскохозяйственного водоснабжения.
- 8) С какой целью выполняется определение агрессивности подземных вод?
- 9) С какой целью выполняется определение химического состава подземных вод?

2. Построение гидрогеологических карт

Гидрогеологическая карта - это графическое изображение различных гидрогеологических элементов и факторов в плане в пределах изучаемой гидрогеологической системы.

Содержание карт определяется целевым назначением гидрогеологических изысканий и исследований. Программой предусмотрено построение карты поверхности грунтовых вод, выраженной в изолиниях с одинаковыми абсолютными отметками уровня грунтовых вод (гидроизогипсах) или с одинаковыми глубинами залегания от дневной поверхности (гидроизобатах), а также карты пьезометрических уровней напорного водоносного горизонта, выраженной в изолиниях одинаковых абсолютных отметок пьезометрического уровня (гидроизопьезах).

2.1 Карта гидроизогипс.

Гидроизогипсы - это изолинии, соединяющие в плане точки с одинаковыми абсолютными отметками уровня грунтовых вод.

Задание. На участке с условной горизонтальной поверхностью пробурены 16 скважин по сетке с расстоянием 300м между скважинами. Скважины расположены по четырем сторонам по четыре скважины в створе. Масштаб построения карты 1:5000, сечение гидроизогипс равно 1м.

Необходимо построить карту гидроизогипс, показать направление потока, а также определить зону возможного заболачивания и засоления территории при условно заданном подтоплении территории и высоте капиллярного поднятия.

Построение карты гидроизогипс.

На листе формата А4 в масштабе наносятся скважины по сетке с расстоянием 300м между скважинами. На пересечении линий слева черным цветом в числителе пишется номер скважины, в знаменателе - абсолютная отметка устья (отметку можно написать только в скважине №1, т.к. поверхность горизонтальна). Справа синим цветом в числителе пишется глубина уровня грунтовых вод, в знаменателе - абсолютная отметка УГВ.

Наименование карты и масштаб пишутся над картой. Условные обозначения располагаются под картой. В правом нижнем углу пишут группу и фамилию исполнителя.

Абсолютную отметку УГВ в каждой скважине определяют, как разность между отметкой устья и глубиной залегания УГВ. Далее путем интерполяции между абсолютными отметками уровней воды находим точки с абсолютными отметками кратными целым числам с сечением изолиний через 1м. Соединив точки с одинаковыми отметками плавными линиями синего цвета, получаем гидроизогипсы, отражающие положение зеркала (поверхности) грунтовых вод. Абсолютные отметки гидроизогипс подписывают головкой в сторону повышения УГВ.

Линейная интерполяция осуществляется на ЭВМ или ручным способом при помощи палетки или треугольника. Наиболее простым является способ построения изолиний при помощи палетки. Палетка представляет собой листок кальки размером 12х10см с системой параллельных линий, проведенных через 1см. Слева и справа на палетке отступив 1см проводим две вертикальные линии, на пересечении которых карандашом пишем абсолютные отметки, встречающиеся в пределах интерполируемого квадрата между четырьмя скважинами. Для удобства интерполяции между параллельными линиями через 0,5 см

пунктиром или другим цветом проводятся дополнительные линии, позволяющие учитывать частные абсолютные отметки УГВ каждой скважины. Палетка накладывается на одну из скважин таким образом, чтобы абсолютная отметка УГВ совпала с положением уровня на вертикальной линии палетки.

Точка фиксируется иголкой или булавкой. Далее палетка вращается таким образом, чтобы отметка скважины, расположенной рядом по горизонтальной, а затем по вертикальной линии, совпала с отметкой на палетке. Точки пересечения линий кратных единице на палетке и линий, соединяющих скважины, отмечают карандашом. Определив точки с одинаковыми отметками на горизонтальных и вертикальных линиях квадрата между скважинами, соединяем их плавными линиями синего цвета. Интерполяция производится только на линиях, прилегающих к скважине. Затем производим интерполяцию в пределах соседних квадратов таким образом, чтобы гидроизогипсы в виде плавных линий заполнили всю карту. Направление потока наносится пунктиром синего цвета с любой точки гидроизогипсы с более высокой абсолютной отметкой УГВ в сторону более низкой по перпендикуляру (кратчайшему пути) в пределах 2-3 участков карты. Направление потока указывается стрелкой.

Зона возможного заболачивания за счет подтопления грунтовыми водами определяется следующим образом. От абсолютной отметки поверхности отнимается высота возможного поднятия уровня грунтовых вод. Полученная отметка соответствует критической гидроизогипсе, выше которой территория заболачивается. Рядом с критической гидроизогипсой или в пределах интерполируемого расстояния между двумя соседними гидроизогипсами штрих-пунктирной линией проводится граница заболачивания, а заболоченная территория штрихуется или закрашивается зеленым цветом.

Зона засоления определяется путем суммирования высоты подъема уровня грунтовых вод и высоты капиллярного поднятия и оконтуривается на плане пунктирной линией, а зона засоления штрихуется или закрашивается желтым цветом.

В условных обозначениях, расположенных под картой, показываются скважины с цифровой нагрузкой, гидроизогипсы, направление потока, зона заболачивания и зона засоления. Пример построения карты гидроизогипс приведен в приложении 1.

2.2 Карта гидроизобат.

Гидроизобаты - это изолинии, соединяющие в плане точки с одинаковыми глубинами от дневной поверхности уровней грунтовых вод. Построение карты гидроизобат аналогично карте гидроизогипс. Разница заключается лишь в том, что на карте слева от скважины пишется номер скважины, а справа - глубина УГВ, а на палетке вместо абсолютных отметок пишутся глубины залегания уровня грунтовых вод. Граница заболоченной территории соответствует гидроизобате, равной величине повышения УГВ, а зона засоления примыкает к зоне заболачивания на величину капиллярного поднятия.

Направление потока определяется аналогично со стороны минимальной глубины УГВ в сторону его погружения.

2.3 Карта гидроизопьез.

Гидроизопьезы - это изолинии, соединяющие в плане точки с одинаковыми отметками пьезометрических уровней напорных вод. Построение карты гидроизопьез аналогично карте гидроизогипс.

Таблица 2

№ скважины	Глубина уровня грунтовых вод в скважинах по вариантам														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	4,2	4,6	5,0	5,4	5,8	23,4	21,3	24,8	20,7	21,1	3,5	4,0	4,8	11,4	12,0
2	4,8	5,2	5,6	6,0	6,4	22,5	20,4	23,5	20,1	20,5	4,8	5,3	6,1	12,9	13,5
3	5,7	6,1	6,5	6,9	7,3	21,5	19,1	22,5	18,9	19,5	5,7	6,2	7,0	13,6	14,1
4	6,4	6,8	7,2	7,6	8,0	20,4	18,3	21,6	18,2	19,2	6,7	6,9	7,7	14,9	15,4
5	8,2	8,4	8,8	9,2	9,6	21,7	19,1	22,5	19,9	20,6	8,0	8,5	9,3	10,9	11,4
6	8,8	9,1	9,7	9,5	10,1	20,9	18,3	21,8	19,2	19,4	8,8	9,3	10,1	12,0	12,5
7	9,3	9,6	9,9	10,2	10,5	19,2	17,8	21,1	18,5	18,8	9,3	9,8	10,6	13,2	13,5
8	10,1	10,4	10,7	11,2	11,6	18,9	16,6	20,0	16,7	17,9	10,1	10,6	11,4	15,3	15,2
9	10,3	10,5	10,9	11,3	11,9	19,2	17,0	18,3	16,8	17,2	10,5	10,8	11,6	9,7	10,2
10	11,5	11,9	12,2	12,3	12,8	17,7	15,6	18,8	15,3	15,7	11,5	12,2	12,8	11,8	12,4
11	12,3	12,5	12,7	12,9	13,1	16,1	14,3	17,5	13,9	14,1	12,3	12,8	13,6	12,4	12,9
12	13,6	13,8	14,0	14,3	14,7	15,9	13,5	16,9	13,3	13,9	11,8	12,3	12,9	11,6	12,1
13	13,9	14,2	14,5	14,8	15,3	15,2	13,3	16,7	13,5	13,8	13,9	14,4	15,2	8,6	9,1
14	14,6	15,0	15,3	15,7	15,9	14,6	12,1	15,4	12,2	12,6	14,6	15,0	15,9	10,2	10,7
15	15,8	16,1	16,4	16,7	16,8	13,5	11,3	14,6	11,2	12,2	13,9	13,4	14,2	9,4	9,9
16	16,3	16,8	17,0	17,5	17,8	13,1	10,8	14,1	10,7	11,2	11,8	12,4	13,2	8,8	9,3
Абс. отм. устьев скважин	200	195	190	185	180	200	210	220	200	220	190	200	200	190	180
Абс. отм. кровли I водоупора	130	125	130	120	130	155	160	150	140	155	140	145	150	130	125
То же II водоупора	100	95	90	85	80	100	110	120	100	120	90	100	100	90	80
Величина подъема УГВ, Нв	6,0	5,5	8,0	7,5	6,5	14,0	13,5	15,5	12,0	13,0	5,0	7,0	6,0	10,0	11
Высота капиллярного поднятия, Нк	3,0	3,5	2,0	2,5	3,5	4,0	2,5	2,5	3,5	3,0	3,5	2,5	3,0	2,0	2,0
Абс. отм. пьезометрич. ур. II вод. гор.	165	160	160	150	150	170	180	185	170	185	160	165	170	160	145

Продолжение таблицы 2

№ скважины	Глубина уровня грунтовых вод в скважинах по вариантам														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	9.7	21.4	22.3	16.6	11.1	20.4	21.6	20.2	22.3	19.5	18.4	18.5	8.8	19.6	9.6
2	6.8	19.0	19.5	14.9	14.1	19.5	17.9	18.5	19.4	16.4	17.1	17.5	9.4	17.9	10.1
3	5.6	15.4	17.0	11.3	17.0	19.3	15.7	17.1	16.5	14.3	16.3	16.6	9.9	17.2	10.5
4	7.3	12.6	18.3	9.0	20.8	20.5	17.4	19.2	19.0	12.9	15.6	15.9	10.7	16.4	11.6
5	12.6	18.1	20.0	15.8	8.3	16.8	19.5	18.3	21.5	18.2	16.2	16.8	10.9	17.5	11.9
6	9.5	16.1	17.2	15.6	11.4	14.7	15.2	16.2	16.4	16.1	15.8	15.8	12.2	16.7	12.9
7	8.7	13.3	14.5	12.5	15.8	13.9	14.0	14.4	15.6	14.1	14.6	15.0	12.7	15.7	13.1
8	10.4	9.5	16.6	9.8	17.8	15.4	15.3	14.9	16.9	12.7	13.9	14.2	14.0	14.8	14.7
9	15.4	16.8	17.2	14.5	6.0	15.1	17.4	17.8	20.3	18.6	13.6	13.8	14.5	14.3	15.3
10	13.3	14.3	15.3	13.9	9.4	13.4	14.7	14.9	14.9	16.3	12.3	12.5	15.3	12.9	15.9
11	12.0	11.6	12.4	13.3	12.9	12.3	12.9	12.5	13.3	14.1	11.5	11.9	16.4	12.3	16.9
12	14.8	8.4	13.8	10.3	15.3	14.6	14.5	13.7	15.1	12.7	10.3	10.5	17.0	11.3	17.9
13	18.2	19.3	13.6	13.8	7.8	17.3	18.8	18.7	20.5	18.6	10.1	10.4	16.2	11.2	16.8
14	16.1	16.8	10.9	12.9	10.5	14.6	16.5	15.7	15.7	17.0	9.3	9.6	16.9	10.2	17.4
15	14.3	14.8	8.9	12.6	14.3	14.1	15.1	14.2	14.4	15.1	8.8	9.1	17.7	9.5	18.5
16	16.8	10.4	10.0	11.4	17.1	15.9	16.0	15.0	15.6	13.5	8.2	8.4	19.2	9.2	19.5
Абс. отм. устьев скважин	190	200	210	190	200	210	200	200	210	200	190	200	210	190	200
Абс. отм. кровли I водоупора	135	140	145	125	145	160	130	135	150	135	130	140	145	135	145
То же II водоупора	90	100	110	90	100	110	100	100	110	100	90	100	110	90	100
Величина подъема УГВ. Нв	8.5	11.0	12	10.5	9.0	14.0	13.5	14.0	15.0	13.5	10.0	10.5	10.0	10.5	11.0
Высота капиллярного поднятия, Нк	3.5	4.0	4.0	2.5	3.5	2.0	2.5	2.0	2.0	2.5	3.5	3.0	3.0	3.5	3.0
Абс. отм. пьезометрич. ур. II вод. гор.	155	170	175	155	170	180	170	165	180	160	160	170	175	160	170

3. Построение гидрогеологического разреза

Гидрогеологический разрез строится в направлении потока грунтовых вод вдоль одного из створов. Разрез ориентируется с запада на восток или с юга на север в зависимости от направления потока.

Слева на расстоянии 8-9 см от кромки листа проводится масштабная линейка высотой 13 см. Слева ниже масштабной линейки располагается таблица, отражающая параметры разреза, где в первой строчке указываются номера скважин на разрезе, абсолютная отметка поверхности (возле начальной скважины и расстояние между скважинами). Во второй строке приводятся параметры первого безнапорного (грунтового) водоносного горизонта - абсолютная отметка и мощность водоносного слоя, в третьей строке приводятся параметры второго (напорного) водоносного горизонта - абсолютная отметка пьезометрического уровня, величина напора и мощность водоносного слоя).

Верхняя градация масштабной линейки соответствует абсолютной отметке дневной поверхности. На этой отметке проводится горизонтальная линия, вдоль которой через 300 м согласно масштабу откладываются вертикальные линии, соответствующие разведочным скважинам в створе разреза. Далее согласно масштабной линейке проводятся горизонтальные линии, соответствующие абсолютным отметкам первого и второго водоупора, а также мощности четвертичных суглинков, водоупорных палеогеновых глин и каменноугольных аргиллитов.

Мощности песков и известняков в каждом варианте изменяются в зависимости от гипсометрического положения кровли водоупоров.

Геологический разрез представлен следующими горными породами: *Q* - суглинки делювиальные, мощность 20 м, коэффициент фильтрации 0,25 м/сут; *N* - пески крупные, кварцевые, мощность переменчива, коэффициент фильтрации 16 м/сут; *P* - глины плотные (водоупор), мощность 1 Ом; *C* - доломитизированные трещиноватые известняки, мощность переменчива, коэффициент фильтрации 25 м/сут; *C* - аргиллиты (водоупор), вскрытая мощность 1 Ом.

В пределах разреза вскрыты два водоносных горизонта. Первый водоносный горизонт, приуроченный к суглинкам и пескам, грунтовой, безнапорный. На разрезе положение уровня грунтовых вод указывается пунктирной линией синего цвета. Возле каждой скважины отмечается глубина уровня грунтовых вод (УГВ).

Второй водоносный горизонт напорный, приуроченный к трещиноватым доломитизированным известнякам. Согласно заданию пьезометрический уровень (УНВ) в пределах изучаемого участка находится на одной абсолютной отметке. На разрезе указывается пунктирной линией красного цвета. Условные обозначения к разрезу на чертеже формата А4 располагаются слева, на формате А3 - справа или ниже разреза. На чертеже указывается группа и фамилия исполнителя. Пример построения разреза смотри в приложении 2.

4. Расчет параметров водного потока

Движение потока подземных вод всегда направлено со стороны более высоких отметок в сторону более низких. Расход плоского потока определяется согласно основному линейному закону фильтрации по формуле Дарси:

$$Q = \kappa_{\phi} \cdot F \cdot I, \text{ м}^3/\text{сут} \quad (1)$$

Q - расход потока, м³/сут;

F - площадь сечения потока, м²;

I - напорный градиент;

κ_{ϕ} - коэффициент фильтрации породы, м/сут.

$$F = H \cdot B, \text{ м}^2 \quad (2)$$

H - мощность водоносного горизонта, м;

B - ширина потока, м;

При неизвестной ширине потока целесообразно пользоваться удельным расходом потока, т.е. расходом на 1 м ширины потока ($B = 1\text{ м}$).

$$q = k_{\phi} \cdot H \cdot 1\text{ м} \cdot I, \text{ м}^3/\text{сут} \quad (3)$$

q – удельный расход, $\text{м}^3/\text{сут}$.

Напорный градиент или гидравлический уклон равняется отношению разности абсолютных отметок в начале и конце потока к длине потока:

$$I = \frac{A_n - A_k}{L} \quad (4)$$

A_n – начальная абсолютная отметка уровня воды, м;

A_k – конечная абсолютная отметка уровня воды, м;

L – длина потока или расстояние между сечениями в начале и конце потока, м.

Если мощность потока не выдержана в плане, в расчет принимается средняя мощность потока.

$$H_{cp} = \frac{H_n + H_k}{2}, \text{ м} \quad (5)$$

H_n – начальная мощность потока, м;

H_k – конечная мощность потока, м.

Если водоносный горизонт состоит из нескольких гидравлически взаимосвязанных водоносных слоев, необходимо определить средний коэффициент фильтрации в конкретной точке (скважине).

$$k_{\phi cp} = \frac{k_1 m_1 + k_2 m_2 + \dots + k_n m_n}{m_1 + m_2 + \dots + m_n}, \text{ м/сут} \quad (6)$$

$k_{\phi cp}$ – средний коэффициент фильтрации в конкретной скважине п, м/сут;

k_1, k_n – частные коэффициенты фильтрации каждого слоя, м/сут;

$m_1, \dots, m_n$ – соответствующие мощности слоя, м.

Если в пределах потока k_{cp} определяется в нескольких скважинах, то средний коэффициент фильтрации в пределах потока составляет:

$$k_{\phi cp} = \frac{k_{\phi cp*1} + k_{\phi cp*2} + \dots + k_{\phi cp*n}}{n}, \text{ м/сут} \quad (7)$$

$k_{\phi cp}$ – средний коэффициент фильтрации водного потока, м/сут;

$k_{\phi cp*1}, k_{\phi cp*n}$ – средние коэффициенты фильтрации в каждой конкретной скважине, м/сут;

n – количество исследуемых скважин.

Если в формуле Дарси (1) обе части уравнения разделим на площадь сечения потока, получим:

$$V = k_{\phi} I, \text{ м/сут} \quad (8)$$

V – скорость фильтрации, м/сут;
 k_{ϕ} – коэффициент фильтрации, м/сут;
 I – напорный градиент.

Тогда удельный расход потока определяем по формуле:

$$q = k_{\phi cp} I \frac{h_n + h_k}{2} \cdot l_M, \text{ м}^3/\text{сут} \quad (9)$$

или

$$q = V \frac{h_n + h_k}{2} \cdot l_M, \text{ м}^3/\text{сут} \quad (10)$$

где условные обозначения прежние.

Расчет водопроводимости пласта определяется по формуле для безнапорного водоносного горизонта:

$$T = k_{\phi cp} H_{cp}, \text{ м}^2/\text{сут} \quad (11)$$

и для напорного водоносного горизонта:

$$T = k_{\phi cp} M_{cp}, \text{ м}^2/\text{сут} \quad (12)$$

T – водопроводимость пласта, м²/сут;
 $k_{\phi cp}$ – средний коэффициент фильтрации, м/сут;
 H_{cp} – средняя мощность безнапорного водоносного горизонта, м;
 M_{cp} – средняя мощность напорного водоносного горизонта, м.

5. Описание гидрогеологических условий участка

В этой работе на основании карты гидроизогипс и гидрогеологического разреза необходимо охарактеризовать геологическое строение участка, выделить водоносные горизонты и водоупоры, дать характеристику водоносных горизонтов - тип водоносного горизонта, характер и направление потока, наличие гидравлической взаимосвязи отдельных водоносных слоев, охарактеризовать водовмещающие породы, их мощности, фильтрационные способности, а также гидрогеологические параметры водоносных горизонтов.

При выполнении настоящей работы необходимо использовать знания, полученные во время аудиторных занятий, а также в процессе самостоятельной работы над литературными источниками при подготовке к лекциям и лабораторным работам.

Контрольные вопросы.

- 1) Назовите виды гидрогеологических карт.
- 2) Что такое гидроизогипсы, гидроизобаты и гидроизопьезы?
- 3) Что такое плоский и радиальный поток?
- 4) Охарактеризуйте типы подземных вод (грунтовые, артезианские, межпластовые, трещинные, карстовые, специальные).
- 5) Как выражается гидравлическая взаимосвязь между водоносными горизонтами?

- 6) К каким экологическим последствиям может привести подтопление территорий подземными водами? 7) Что такое линейный и нелинейный закон фильтрации?
- 8) Что такое коэффициент фильтрации и скорость фильтрации?
- 9) Что такое напорный градиент?
- 10) Чем отличается расход пласта от удельного расхода пласта?

Часть II. Расчет водопритоков в горные выработки

Расчет водопритоков в скважины и горные выработки выполняется при разведке и эксплуатации месторождений полезных ископаемых, изысканиях для водоснабжения, искусственном понижении уровня подземных вод и многих других случаях.

Настоящим пособием предусмотрено выполнение расчетов в условиях ламинарного безнапорного и напорного движения подземных вод.

1. Определение водопритока в скважину

А. Грунтовые воды.

Согласно заданию необходимо определить дебит скважины №5, предназначенной для водоснабжения, при различных понижениях уровня грунтовых вод и построить график зависимости дебита от понижения $Q=f(S)$.

Для выполнения задания необходимо построить схематическую геологическую колонку скважины №5 до первого водоупора, указав абсолютные отметки поверхности, подошвы слоев и уровня грунтовых вод. Расчет выполняется по формуле Дюпюи.

$$Q_i = \frac{1,366 k_{\phi} (2H - S_i) S_i}{\lg R_i - \lg r}, \text{ м}^3/\text{сут} \quad (13)$$

Q_i – дебит скважины при соответствующем водопонижении, $\text{м}^3/\text{сут}$;

k_{ϕ} – средний коэффициент фильтрации, $\text{м}/\text{сут}$;

H – мощность водоносного горизонта, м ;

S_i – величина водопонижения, м ;

R_i – радиус депрессионной воронки при соответствующем водопонижении, м ;

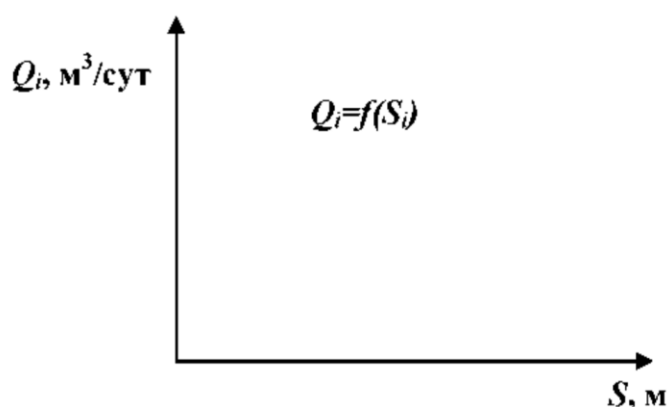
r – радиус скважины, принимаемый 0,25 м .

Величину водопонижения S , принимаем равной 0,1 H ; 0,3 H ; 0,5 H ; 0,7 H и H .

Определяем соответствующий водопонижению радиус депрессионной воронки по формуле Зихардта:

$$R_i = 10 S_i \sqrt{k_{\phi}}, \text{ м} \quad (14)$$

Если в скважине №5 обводнены суглинки и пески, определяем средний коэффициент фильтрации для водоносного горизонта. Данные заносим в таблицу и строим график $Q_i=f(S_i)$.



$S, \text{м}$	$R, \text{м}$	$Q, \text{м}^3/\text{сут}$
$S_1 =$	$R_1 =$	$Q_1 =$
$S_2 =$	$R_2 =$	$Q_2 =$
$S_3 =$	$R_3 =$	$Q_3 =$
$S_4 =$	$R_4 =$	$Q_4 =$
$S_5 =$	$R_5 =$	$Q_5 =$

График выполняется в масштабе.

Б. Напорные воды.

Согласно заданию необходимо определить дебит скважины №5 при различных понижениях пьезометрического уровня и построить график зависимости дебита от понижения $Q_i = f(S_i)$.

Как и в предыдущем случае строим схематическую геологическую колонку до второго водоупора, показываем пьезометрический уровень воды и абсолютные отметки устья и подошвы слоев. Принимаем понижение пьезометрического уровня равное 0,1Н; 0,3Н; 0,5Н; 0,7Н и Н и определяем соответствующий понижению радиус депрессионной воронки по формуле Зихардта (14). Расчет водопритока производим как в артезианский и грунтово артезианский колодец. При $h > M$ скважина работает как артезианский колодец и дебит определяется по формуле:

$$Q_i = \frac{2,73k_\phi MS_i}{\lg R_i - \lg r}, \text{ м}^3/\text{сут} \quad (15)$$

При $h < M$ скважина работает как грунтово-артезианский колодец и дебит определяется по формуле:

$$Q_i = \frac{1,366k_\phi [(2H_n - M)M - h_i^2]}{\lg R_i - \lg r}, \text{ м}^3/\text{сут} \quad (16)$$

Q_i – дебит скважины при соответствующем водопонижении, $\text{м}^3/\text{сут}$;

k_ϕ – коэффициент фильтрации, $\text{м}/\text{сут}$;

S_i – величина водопонижения, м ;

H_n – пьезометрический напор, м ;

M – мощность напорного водоносного горизонта, м ;

h_i – величина столба воды в скважине, м ;

R_i – радиус депрессионной воронки, м ;

r – радиус скважины, принимаемый 0,25 м.

Полученные данные как и в предыдущем случае заносим в таблицу и строим график зависимости дебита от понижения $Q_i = f(S_i)$.

2. Определение водопритока в шахтный ствол

А. Грунтовые воды.

Согласно заданию необходимо определить водоприток в шахтный ствол по мере его проходки на глубину A , соответствующую 0,1Н; 0,3Н; 0,5Н; 0,7Н и Н. Для выполнения расчета строим геологическую колонку шахтного ствола, который предполагается пройти в районе скважины №16. По мере проходки шахтного ствола фильтруют как стенки так и дно ствола, за исключением этапа проходки ствола на полную глубину, когда фильтрация через дно прекращается, т.к. у глин $k_f = 0$. Величину водопритока через стенки ствола определяем по формуле:

$$Q_{cm} = \frac{1,366k_{\phi cp}(2H - S_i)S_i}{\lg R_i - \lg r_0}, \text{ м}^3/\text{сут} \quad (17)$$

Q_{cm} – величина водопритока через стенки ствола при соответствующем водопонижении, $\text{м}^3/\text{сут}$;

$k_{\phi cp}$ – средний коэффициент фильтрации, $\text{м}/\text{сут}$;

H – мощность водоносного горизонта, м ;

S_i – величина водопонижения на глубину проходки ствола h , м ;

R_i – неустановившийся радиус депрессионной воронки при водопонижении на глубину проходки h , м ;

r_0 – радиус ствола, принимаемый равным 3,0 м .

Неустановившийся радиус депрессии определяем по формуле И.П. Кусакина:

$$R_t = \sqrt{r_0^2 + \frac{4k_{\phi cp}ht}{\mu}}, \text{ м} \quad (18)$$

при малом t_0 может быть использована формула Е.Е. Керкиса:

$$R_t = 2 \cdot \sqrt{\frac{k_{\phi cp} \cdot ht}{\mu}}, \text{ м} \quad (19)$$

R_t – неустановившийся радиус депрессионной воронки при водопонижении на глубину проходки h , м ;

h – глубина проходки, м ;

μ – коэффициент водоотдачи песков равный 0,25;

t – время откачки с учетом скорости проходки ствола.

$$t = \frac{S}{V}, \text{ сут} \quad (20)$$

S – величина водопонижения соответствующая глубине проходки h , м ;

V – скорость проходки ствола, принимаемая 2 $\text{м}/\text{сут}$.

Величина водопритока через дно определяется в соответствии с глубиной проходки по формуле Форхгеймера:

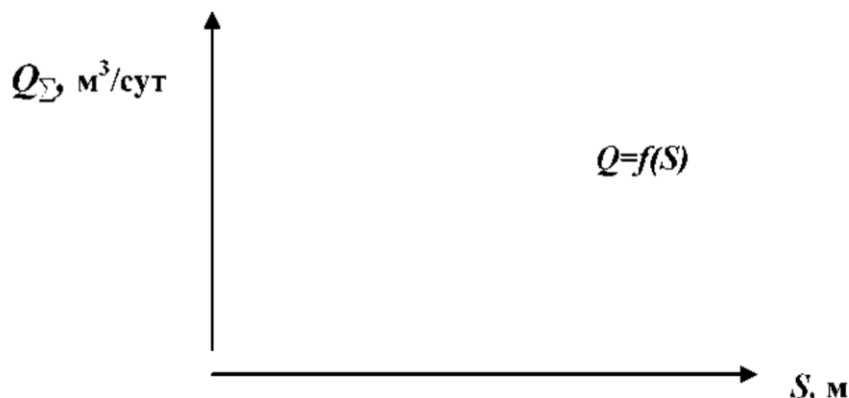
$$Q_{\text{дн}} = 4k_{\phi}S \cdot r_0, \text{ м}^3/\text{сут} \quad (21)$$

Суммарный приток в шахтный ствол на каждой глубине составляет:

$$Q_{\Sigma} = Q_{cm} + Q_{он}, \text{ м}^3/\text{сут} \quad (22)$$

Данные расчета заносятся в таблицу. Строится график зависимости дебита от понижения $Q=f(S)$.

$S, \text{ м}$	$t, \text{ сут}$	$Rt, \text{ м}$	$Q_{cm}, \text{ м}^3/\text{сут}$	$Q_{он}, \text{ м}^3/\text{сут}$	$\Sigma (Q_{cm} + Q_{он}), \text{ м}^3/\text{сут}$

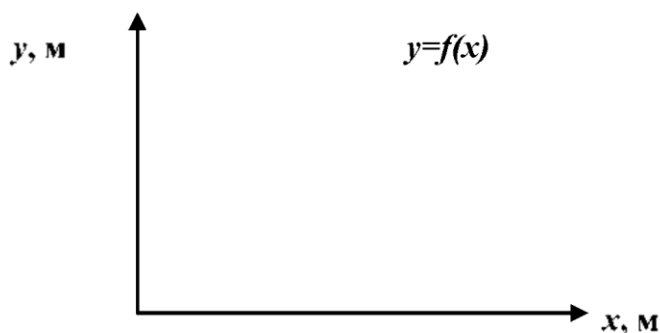


Определяем положение уровня депрессионной кривой при полном пересечении шахтным стволом безнапорного водоносного горизонта. Высоту столба воды на расстоянии от оси ствола равной $0,1R_{т5}$; $0,3R_{т5}$; $0,5R_{т5}$; $0,7R_{т5}$ и $R_{т5}$ определяем по формуле:

$$y = \sqrt{H^2 - \frac{0,73Q_{\Sigma 5}}{k_{фср}} (\lg R_t - \lg x_t)}, \text{ м} \quad (23)$$

x – расстояние от оси ствола.

Строим график зависимости $y=f(x)$, соответствующий положению депрессионной кривой в пределах радиуса водопонижения шахтного ствола.



x	y
$x_1 = 0,1R_{т5}$	$y_1 =$
$x_2 = 0,3R_{т5}$	$y_2 =$
$x_3 = 0,5R_{т5}$	$y_3 =$
$x_4 = 0,7R_{т5}$	$y_4 =$
$x_5 = R_{т5}$	$y_5 =$

Графики строятся в масштабе.

Б. Напорные воды.

Водоприток в шахтный ствол за счет напорного водоносного горизонта по мере проходки осуществляется за счет стенок и дна ствола за исключением конечной глубины проходки, где дно уже не фильтрует, т.к. шахтный ствол достиг водоупора.

Водоприток из стенок ствола составляет:

$$Q_{cm} = \frac{1,366k_{\phi}(2S - m)m}{\lg R_t - \lg r_0}, \text{ м}^3/\text{сут} \quad (24)$$

Q_{cm} – величина водопритока через стенки ствола, м³/сут;

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

m – мощность водоносного горизонта на глубину проходки, м;

S – величина понижения пьезометрического уровня при углублении ствола на глубину m , м;

R_t – радиус депрессионной воронки при углублении в напорный горизонт на глубину m , м;

r_0 – радиус шахтного ствола, принимаемый равным 3,0 м.

$$S = H_n - M + m, \text{ м} \quad (25)$$

H_n – величина пьезометрического напора, м;

M – мощность напорного водоносного горизонта, м.

Величину m принимаем равной 0,1М; 0,3М; 0,5М; 0,7М, и М. Величина неустановившегося радиуса влияния при заглублении на величину m определяется по формуле И.П.Кусакина (18):

$$R_t = \sqrt{r_0^2 + \frac{4k_{\phi}mt}{\mu}}, \text{ м}$$

при малом r_0 по формуле Е.Е. Керкиса (19):

$$R_t = 2 \cdot \sqrt{\frac{k_{\phi} \cdot mt}{\mu}}, \text{ м}^2/\text{сут}$$

μ – водоотдача, принимаемая для трещиноватых известняков равной 0,05;

t – время заглубления ствола на величину m , сут.

$$t = \frac{m}{V}, \text{ сут} \quad (26)$$

V – скорость проходки ствола в известняках, принимается равной 1,5 м/сут.

Величина водопритока через дно определяется по формуле Форхгеймера (21):

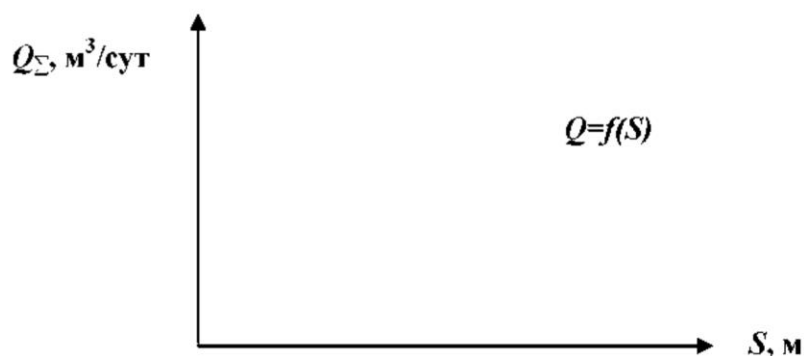
$$Q_{dn} = 4k_{\phi}S \cdot r_0, \text{ м}^3/\text{сут}$$

Суммарный приток в шахтный ствол на каждой глубине составляет:

$$Q_{\Sigma} = Q_{cm} + Q_{dn}, \text{ м}^3/\text{сут}$$

Данные расчета заносятся в таблицу. Строится график зависимости дебита от понижения на время проходки напорного водоносного горизонта $Q=f(S)$.

$S, \text{ м}$	$t, \text{ сут}$	$Rt, \text{ м}$	$Q_{cm}, \text{ м}^3/\text{сут}$	$Q_{dn}, \text{ м}^3/\text{сут}$	$\Sigma (Q_{cm}+Q_{dn}) \text{ м}^3/\text{сут}$

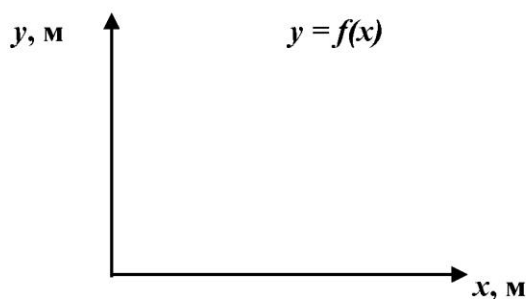


Положение депрессионной воронки на момент полного пересечения стволом напорного водоносного горизонта определяем по формуле:

$$y = H_n - 0,366 \frac{Q_{\Sigma s}}{k_{\phi} M} (\lg R_i - \lg x_i), \quad \text{м} \quad (27)$$

y – высота напора на расстоянии x от оси ствола.

Расстояние x принимаем равным $0,1R_{t5}$; $0,3R_{t5}$; $0,5R_{t5}$; $0,7R_{t5}$ и R_{t5} . Данные заносим в таблицу и строим график зависимости $y=f(x)$, соответствующий положению депрессионной кривой в пределах радиуса водопонижения шахтного ствола.



x	y
$x_1 = 0,1R_{t5}$	$y_1 =$
$x_2 = 0,3R_{t5}$	$y_2 =$
$x_3 = 0,5R_{t5}$	$y_3 =$
$x_4 = 0,7R_{t5}$	$y_4 =$
$x_5 = R_{t5}$	$y_5 =$

Графики выполняются в масштабе.

3. Определение водопритока в карьер

Настоящим заданием предусмотрен расчет водопритока в карьер, используемый для разработки месторождения кварцевых песков и доломитизированных известняков.

Водоприток в карьер осуществляется за счет безнапорного водоносного горизонта, приуроченного к суглинкам и пескам, напорного водоносного горизонта, приуроченного к трещиноватым известнякам, а также за счет атмосферных осадков. Движение подземных вод ламинарное.

Карьер квадратной формы предполагается пройти в районе скважин №№ 2-4-10-12. расчет производится по методу «большого колодца». Для выполнения расчета строим геологические колонки угловых скважин, на которых показываем положение уровня грунтовых и напорных вод. Определяем средний коэффициент фильтрации безнапорного водоносного горизонта и приведенный радиус карьера, исходя из площади круга

$$F = \pi r^2, \text{ м}^2.$$

$$r_0 = \sqrt{\frac{F}{\pi}}, \text{ м} \quad (28)$$

r_0 – приведенный радиус карьера, м;

F – площадь карьера, м²;

- а) Водоприток из безнапорного водоносного горизонта определяется как к совершенному грунтовому колодцу:

$$Q_{zp} = \frac{1,366 k_{\phi} H^2}{\lg(R + r_0) - \lg r_0}, \text{ м}^3/\text{сут} \quad (29)$$

Q_{zp} – водоприток за счет грунтовых вод, м³/сут;

k_{ϕ} – средний коэффициент фильтрации безнапорного водоносного горизонта, м/сут;

H – мощность безнапорного водоносного горизонта, м;

R – радиус депрессионной воронки безнапорного горизонта, определяемый от контура карьера по формуле Зихардта (14), м;

r_0 – приведенный радиус карьера, м.

- б) Водоприток из напорного водоносного горизонта определяется по формуле совершенного грунтово-артезианского колодца:

$$Q_n = \frac{1,366 k_{\phi} (2H_n - M)M}{\lg(R + r_0) - \lg r_0}, \text{ м}^3/\text{сут} \quad (30)$$

Q_n – водоприток за счет напорных вод, м³/сут;

k_{ϕ} – коэффициент фильтрации напорного водоносного горизонта, м/сут;

H_n – величина пьезометрического напора, м;

M – мощность напорного водоносного горизонта, м;

R – радиус депрессионной воронки напорного горизонта, определяемый от контура карьера по формуле Зихардта (14), м;

r_0 – приведенный радиус карьера, м.

- в) Водоприток в карьер за счет атмосферных осадков определяется по формуле:

$$Q_{oc} = \frac{h_{oc} F}{365}, \text{ м}^3/\text{сут} \quad (31)$$

Q_{oc} – водоприток за счет атмосферных осадков, м³/сут;

h_{oc} – годовое количество осадков, принимаемое для условий Донбасса 0,56 м/год;

F – площадь карьера, м².

- г) Суммарный водоприток в карьер составляет:

$$Q = Q_{zp} + Q_n + Q_{oc}, \text{ м}^3/\text{сут} \quad (32)$$

4. Определение водопритока в горизонтальные подземные выработки

Согласно заданию для осушения карьера предполагается пройти две совершенные горизонтальные подземные выработки, расположенные нормально потоку со стороны поступления воды в карьер из грунтового и напорного водоносных горизонтов. Для выполнения расчета необходимо построить геологические колонки трех скважин, вдоль которых будут заложены выработки.

Определяем средний коэффициент фильтрации и мощности безнапорного, а также пьезометрический напор и мощность напорного водоносного горизонта. По формуле Зихардта (14) определяем величину радиуса полосы осушения при полном водопонижении.

а) Величина водопритока в горизонтальные подземные выработки определяется по формулам Дюпюи.

Для безнапорного водоносного горизонта:

$$Q = \frac{k_{\phi} L (H^2 - h^2)}{2R}, \text{ м}^3/\text{сут} \quad (33)$$

Q – величина водопритока, м³/сут;
 k_{ϕ} – средний коэффициент фильтрации, м/сут;
 H – мощность водоносного горизонта;
 h – мощность воды в дрене, м;
 L – длина выработки, принимаемая 800м;
 R – радиус полосы осушения, м.

Для напорного водоносного горизонта:

$$Q = \frac{k_{\phi} LM (H_n - h)}{2R}, \text{ м}^3/\text{сут} \quad (34)$$

Q – величина водопритока, м³/сут;
 k_{ϕ} – коэффициент фильтрации напорного водоносного горизонта, м/сут;
 H_n – величина пьезометрического уровня, м;
 M – мощность напорного водоносного горизонта, м;
 h – мощность воды в дрене, м;
 L – длина выработки, принимаемая 800м;
 R – радиус полосы понижения пьезометрического уровня, м.

б) Положение депрессионной кривой определяется по формулам:
для безнапорного водоносного горизонта:

$$y = \sqrt{h^2 + \frac{x}{R} (H^2 - h^2)}, \text{ м} \quad (35)$$

для напорного водоносного горизонта:

$$y = h + \frac{x}{R} (H_n - h), \text{ м} \quad (36)$$

y – высота положения уровня воды в пределах депрессионной кривой на расстоянии x от дрены, м.

Остальные обозначения прежние.

При полном водопонижении условно принимаем уровень воды в дрене $h = 0$.

Положение уровня депрессионной кривой определяем на расстоянии от дрены $x_1 = 0,1R$; $x_2 = 0,3R$; $x_3 = 0,5R$; $x_4 = 0,7R$; $x_5 = R$. Данные заносим в таблицы. Строим графики $y = f(x)$ для безнапорного и напорного водоносных горизонтов. Графики выполняются в масштабе.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ТЕСТА (рубежный контроль)

1. В одном тестовом задании 20 закрытых вопросов.
2. К заданиям даются готовые ответы на выбор, один правильный и остальные неправильные.
3. Обучающемуся необходимо помнить: в каждом задании с выбором одного правильного ответа правильный ответ должен быть.
4. За каждый правильный ответ -1,0 балл.
5. Общая оценка определяется как сумма набранных баллов.
6. Отметка (в %).

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РАСЧЕТНОГО ЗАДАНИЯ (рубежный контроль)

1. Оценивается согласно инструкции по его выполнению.
 2. Минимальная оценка - 12 баллов.
- Максимальная оценка - 20 баллов.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ УСТНОГО ОПРОСА (промежуточный контроль - «ЗНАТЬ»)

При оценке устных ответов на проверку уровня обученности ЗНАТЬ учитываются следующие критерии: 1. Знание основных процессов изучаемой предметной области, глубина и полнота раскрытия вопроса.

2. Владение терминологическим аппаратом и использование его при ответе.
3. Умение объяснить сущность явлений, событий, процессов, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы.
4. Владение монологической речью, логичность и последовательность ответа, умение отвечать на поставленные вопросы, выражать свое мнение по обсуждаемой проблеме.

Отметкой (16-20 баллов) оценивается ответ, который показывает умение объяснять физическую сущность, владение терминологическим аппаратом; логичность и последовательность ответа.

Ответ полный, глубоко раскрывающий суть вопроса.

Отметкой (10-15 баллов) оценивается ответ, который показывает умение объяснять физическую сущность технологических процессов, владение терминологическим аппаратом; логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

Отметкой (5-10 баллов) оценивается ответ, который демонстрирует знание методов, но отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры.

Допускается несколько ошибок в содержании ответа.

Отметкой (1-4 баллов) оценивается ответ, обнаруживающий незнание методов гидрогеологии, способов управления технологическими процессами, несформированные навыки анализа процессов; неумение давать аргументированные ответы, отсутствие логичности и последовательности.

Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ АНАЛИТИЧЕСКИХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ **(промежуточный контроль - «УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ»)**

При оценке ответов на проверку уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ учитываются следующие критерии:

Отметкой (8-10 баллов) оценивается ответ, при котором студент демонстрирует способность производить достаточно сложные расчеты применительно к заданным условиям. Способен видеть ситуацию в целом, аргументированно обосновывать выбор методов расчета. Демонстрирует достаточно полное владение методами гидрогеологии, может обоснованно применить их к нетипичной ситуации, способен к их рассмотрению в единстве.

Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.

Отметкой (4-7 баллов) оценивается ответ, при котором студент демонстрирует способность производить достаточно сложные расчеты применительно к заданным условиям, однако не в состоянии рассмотреть их в единстве; демонстрирует достаточно полное владение методами гидрогеологии, может применить их к нетипичной ситуации, однако испытывает затруднения при их рассмотрении в единстве.

Демонстрирует значительное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемые к заданию, выполнены.

Отметкой (1-3 балла) оценивается ответ, при котором студент демонстрирует общее представление об отдельных способах, однако не может применить их к конкретной ситуации; может производить самые простые расчеты по стандартным алгоритмам.

Демонстрирует частичное или небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

Отметкой (0 баллов) оценивается ответ, при котором студент демонстрирует непонимание проблемы или не дает ответа на вопрос.

АБИССИНСКИЙ (забивной, нортонский) КОЛОДЕЦ — колодец для получения воды с небольшой глубины. Проходка А. к. осуществляется путем забивания или задавливания трубы, имеющей на нижнем конце острый ударный наконечник, над которым помещается перфорированная труба-фильтр.

АБСОЛЮТНАЯ ВЛАГОЕМКОСТЬ — см. Полная влагоемкость породы.

АБСОЛЮТНАЯ ВЛАЖНОСТЬ ГОРНОЙ ПОРОДЫ — влажность, выраженная по отношению к весу абсолютно сухой породы (высушенной при температуре 105 — 107°).

АБСОЛЮТНАЯ (физическая) ПРОНИЦАЕМОСТЬ — проницаемость горной породы при заполнении в ней порового пространства на 100% однородной инертной жидкостью или газом.

АБСОРБЦИЯ — физическое поглощение вещества из раствора 1 частицами грунта (абсорбента), причем абсорбируемое; вещество поглощается равномерно (объемное поглощение) по всему объему частиц грунта. А. не следует смешивать с адсорбцией — поверхностным физическим поглощением.

АГРЕГАТЫ ПОЧВЕННЫЕ — комки почвы диаметром 1 — 10 мм, образующиеся в результате цементирования частичек почвы не растворимым в воде деятельным перегноем, содержащим поглощенный кальций; отличаются прочностью (не распадаются в воде). Такие комки придают почве комковатую структуру, наиболее благоприятную для роста и развития растений.

АГРЕССИВНАЯ УГЛЕКИСЛОТА — свободная углекислота в воде, которая действует разрушающе на мрамор, известняк, бетон.

АГРЕССИВНОЕ ДЕЙСТВИЕ ВОДЫ НА БЕТОН — способность воды разрушать бетон, воздействуя на него растворенными солями и газами или выщелачивая его составные части.

АДСОРБЦИОННАЯ ВОДА В МИНЕРАЛАХ — вода минералов, молекулы которых связаны с поверхностью кристаллических частиц, образует вокруг частиц грунта гидратные оболочки.

АДСОРБЦИЯ — физическое поверхностное поглощение (в отличие от объемного — абсорбции) дисперсными частицами грунта различных веществ из водных растворов. При А. вещество, поглощаемое из жидкого раствора, концентрируется в поверхностном слое грунтовых частиц (адсорбентов).

АЗОНАЛЬНЫЕ ВОДЫ — подземные воды, не связанные с горизонтальной (климатической) и вертикальной (гидродинамической) зональностью.

АЗОТНЫЕ ВОДЫ — природные воды, содержащие в растворе газ, азот и сопровождающие его обычно редкие газы: гелий, неон, аргон, криптон, ксенон и др.

АКРОТЕРМЫ (акратотермы) — индифферентные термы — источники теплой и горячей слабо минерализованной воды (сухой остаток до 1 г/л), имеющие бальнеологическое значение, а также используемые для теплофикации.

АКРОТОПЕГИ — слабо минерализованные холодные источники, относимые к группе минеральных источников.

АКТИВНАЯ ПОРИСТОСТЬ — совокупность пор и других пустот, по которым подземная вода может свободно передвигаться в горных породах, не испытывая заметного притяжения и трения со стороны стенок, так как эти стени покрыты гигроскопической и пленочной водой. А. и. по объему соответствует водоотдаче.

АНГЛИЙСКИЙ ГРАДУС ЖЕСТКОСТИ ВОДЫ - см. Градус жесткости воды.

АНИЗОТРОПНАЯ ПОРОДА — горная порода, у которой водопроницаемость, сопротивление сдвигу, сопротивление сжатию, оптические и другие свойства не одинаковы в различных направлениях.

АНОМАЛИЯ ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ — см. Гидрохимическая аномалия

АРЕОМЕТР — прибор для измерения плотности жидкости.

АРЕОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД — метод гранулометрического анализа рыхлых пород при помощи ареометра. Основан на определении плотности (удельного веса) суспензии, изменяющейся по мере выпадения из нее более крупных частиц. Этим методом определяют содержание в грунте частиц диаметром менее 0,25 мм. А. м. принят в качестве основного метода гранулометрического анализа грунтов для инженерно-геологических целей.

АРИДНАЯ ОБЛАСТЬ — территория с сухим (аридным) климатом, где испарение преобладает над осадками. Реки с постоянным течением отсутствуют.

АРСАН [аршан (бур.-монг.), арасан (среднеаз.)] — название углекислых холодных и азотных термальных источников в Сибири, в Монголии.

АРТЕЗИАНСКАЯ (пьезометрическая) ПОВЕРХНОСТЬ — воображаемая поверхность, до которой

артезианская вода поднимается по пробуренным скважинам или другим горным выработкам. На карте изображается изопьезами, А. и. может быть названа положительной, если она расположена выше поверхности земли (или водоема), и отрицательной, если она находится ниже поверхности земли или водоема.

АРТЕЗИАНСКИЕ ВОДЫ — подземные воды, заключенные в более или менее глубоко залегающих водоносных пластах между водоупорными слоями и образующие бассейны. А. в. находятся под напором, вследствие чего они, будучи вскрыты скважинами (артезианскими колодцами), поднимаются в последних выше кровли водоносного пласта и при достаточной высоте напора изливаются на поверхность или фонтанируют.

АРТЕЗИАНСКИЙ ВОДОНОСНЫЙ ГОРИЗОНТ — пласт горной породы, содержащий артезианские подземные воды.

АРТЕЗИАНСКИЙ КОЛОДЕЦ — колодец, вскрывающий артезианские воды.

АЭРОГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕШИФРИРОВАНИЕ — чтение, расшифровка аэрофотоснимков с целью изучения или уточнения района развития подземных вод по геоморфологическим особенностям рельефа, по характеру и окраске растительности или почвенного слоя и т. и.

БАЗИС ОПОЛЗНЯ — низший уровень скольжения оползня.

БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОДЫ — определение содержания в воде бактерий, их вида и числа их колоний. Для оценки питьевой воды определяется содержание кишечной палочки в определенном объеме воды.

Различают поду здоровую (1 кишечная палочка на 100 см^3), достаточно здоровую (1 кишечная палочка на 10 см^3), сомнительную (1 кишечная палочка на 1 см^3), нездоровую — загрязненную (1 кишечная палочка на $0,1 \text{ см}^3$), совершенно нездоровую (1 кишечная палочка на $0,01 \text{ см}^3$).

БАЛАНС ГРУНТОВЫХ ВОД — количественное выражение кругооборота грунтовой воды определенного района. Приходная часть Б. г. в. составляется за счет питания атмосферными осадками (а также конденсации водяных паров) и поглощения вод рек, озер и т. д., расходная часть — за счет подземного стока и испарения с поверхности грунтовых вод.

БАЛАНСОВОЕ УРАВНЕНИЕ — уравнение связи между элементами прихода и расхода баланса вод Для замкнутого бассейна приход (А) складывается из атмосферных осадков (Х), выпадающих на площадь бассейна, конденсации водяных паров (К) и подземного притока (Р); $A = X + K + P$. Расходную часть (В) составляют поверхностный сток (F), испарение (Z) и подземный сток из бассейна (f); $B = V + Z + f$. В засушливые годы общий объем подземной и наземной влаги меньше, чем во влажные годы; поэтому в засушливые годы расход В превышает приход А на величину $A - B$, а во влажные годы происходит обратное явление. Таким образом, уравнение годового водного баланса для замкнутого бассейна имеет вид: $A - B = \Delta W$, где ΔW — накопление и — ΔW — расходование влаги за 1 год.

БАРРАЖ — подземная плотина или шпунтовое ограждение, сооружаемое для устройства подземного водохранилища или предотвращения поступления воды, ухудшающей качество каптируемой воды.

БАРЬЕРНЫЕ (плотинные, подпорные) ИСТОЧНИКИ — выходы на поверхность земли подземных вод вследствие подпора потока подземных вод естественной преградой (резкое уменьшение водопроницаемости пород, экранирующие породы на пути движения подземных вод как следствие тектонических нарушений, выхода изверженных пород и др.).

БАСЕЙН — 1. В гидрологии — часть земной поверхности, откуда происходит сток воды в реку, речную систему, озеро или море. Бассейн каждой реки (озера) включает в себя поверхностный и подземный водосборы, границы которых, как правило, полностью не совпадают.

БАСЕЙНЫ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ — крупные геологические структуры в виде синклиз, впадин или прогибов на платформах, межгорные впадины и краевые прогибы с преимущественным распространением пластовых вод. Они могут быть на платформах и в горно-складчатых областях с преимущественным распространением трещинно-пластовых вод. Б. г. включают области питания, области накопления и транзита и области разгрузки.

БЕЗНАПОРНЫЕ ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ — воды в пластах горных пород, ограниченные поверхностью («свободная» поверхность), давление на которую равно атмосферному.

БЕССТОЧНАЯ ОБЛАСТЬ — область внутриматерикового стока, лишенная связи через речные системы с океаном. Б. о. обычно приурочены к аридным зонам, а также к местностям с плоским, слабо выраженным рельефом.

БИКАРБОНАТНЫЕ ЖЕЛЕЗИСТЫЕ ВОДЫ - воды, содержащие в растворе двууглекислые соли железа; главными анионами этих вод являются HCO_3 и CO_3 .

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА ВОДЫ — способ обезвреживания вод, основанный на распаде и минерализации органических веществ под влиянием жизнедеятельности микроорганизмов (очистительные пруды, поля орошения, поля фильтрации, биологические фильтры и др.).

БИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОДЫ - определение содержания в воде растительных и животных микроорганизмов.

БЛЮДЦА (западины, степные блюдца) — мелкие округлые замкнутые плоские котловинки, широко распространенные в лесных, степных и полупустынных областях. Образование Б. происходит вследствие различных процессов: просадки, карста, термокарста, суффозии и др.

БОКОВОЕ ДАВЛЕНИЕ — давление, возникающее под действием вертикальной нагрузки, вызывающей стремление частиц грунта к боковому перемещению.

БОКОВЫЕ (околосолевые) ВОДЫ — воды, находящиеся в бортах соляной залежи. Б. в. залегают на контакте соли с вмещающими горными породами и могут быть приурочены к самым разнообразным водопроницаемым породам.

БОЛОТНЫЕ ВОДЫ — воды, связанные с болотными отложениями. Для Б. в. характерно сравнительно высокое содержание железа и органических веществ.

БОЛОТНЫЙ ГАЗ — смесь газов, образующихся при разложении растительных остатков в природных условиях без доступа воздуха. Горюч, так как состоит в основном из метана (CH_4), который и был впервые открыт в болотном газе.

БОРНЫЕ ВОДЫ — воды с повышенным содержанием бора.

БРИЗАНТНОЕ ДЕЙСТВИЕ ГАЗОВ — взрывное действие вскрытых скважиной газов, сильно раздробляющее породу, иногда сминающее обсадные трубы.

БУГРЫ ВСПУЧИВАНИЯ — однолетние гидролакколиты (см.) небольших размеров.

БУРОВАЯ СКВАЖИНА — цилиндрическая горная выработка, вертикальная, наклонная или горизонтальная, выполненная бурением. Начало скважины у земной поверхности называется устьем, дно ее — забоем, а внутренняя боковая поверхность — стенками. По своему назначению скважины бывают картировочные, опорные, структурные, разведочные, опытные, эксплуатационные, наблюдательные.

БУРОВОЙ КОЛОДЕЦ — пробуренная на воду эксплуатационная скважина.

ВАДОЗНЫЕ ВОДЫ — воды атмосферного происхождения.

ВАКУУМ-ФИЛЬТРЫ — забивные фильтры, соединенные со всасывающим коллектором. Применяются при осушении пород, слабо отдающих воду (плывунов). Создаваемый искусственно в забивном фильтре вакуум значительно увеличивает его производительность.

ВЕРТИКАЛЬНАЯ ЗОНАЛЬНОСТЬ ПОДЗЕМНЫХ ВОД — закономерное распространение подземных вод в вертикальном разрезе литосферы (сверху вниз).

ВЕРХНИЕ КОНТУРНЫЕ ВОДЫ — в нефтяной гидрогеологии пластовые воды, занимающие головные участки нефтеносных пластов и обычно питающиеся поверхностными водами.

ВЕРХОВОДКА — ближайшие к поверхности воды, не отличающиеся постоянством во времени и не имеющие сплошного распространения.

ВЕСОВАЯ ПОРИСТОСТЬ (полная влажность) ГРУНТА — отношение веса воды в объеме всех пор к весу скелета грунта. Термин излишний.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ (интерференция) СКВАЖИН, КОЛОДЦЕВ — влияние откачки воды из одной скважины (или колодца) на другие, выражающееся в том, что воронки депрессии, создаваемые откачкой, частично перекрывают одна другую, вследствие чего производительность каждой скважины (колодца) падает.

ВИХРЕВОЕ ДВИЖЕНИЕ ЖИДКОСТИ — см. Турбулентное течение.

ВЛАГОЕМКОСТЬ ГРУНТОВ — способность грунтов вмещать в порах и удерживать на поверхности частиц то или иное количество воды. Численно величина влагоемкости выражается влажностью в долях единицы или в процентах от веса абсолютно сухого грунта. Различают влагоемкость следующих видов (см.):

1) гигроскопическую (или влажность) (Wh); 2) максимальную молекулярную (Wm); 3) капиллярную (Жф'
4) полную (*ДЕВЛАГОМЕРЫ ПОЧВЕННЫЕ* — приборы, позволяющие измерять влажность почвы по косвенным признакам (по электрическим, тепловым, механическим и другим свойствам почвы), количественное выражение которых однозначно связано с влажностью почвы).

ВЛАЖНОСТЬ ГОРНЫХ ПОРОД — количество воды, содержащееся в данный момент в порах, трещинах и других пустотах пород в естественных условиях.

ВОДА — химическое соединение водорода и кислорода.

ВОДА В МИНЕРАЛАХ — вода, входящая в той или иной форме в состав минералов.

ВОДА ОСМОТИЧЕСКАЯ (вода диффузных оболочек, физически связанная вода) — вода, связанная с поверхностью минералов в породах и почвах.

ВОДНО-БАКТЕРИАЛЬНАЯ СЪЕМКА — один из методов бактериальной съемки, который отличается от обычной грунтовой бактериальной съемки тем, что определение бактерий производится в пробах грунтовых или артезианских вод.

ВОДНО-ГАЗОВАЯ СЪЕМКА — один из методов геохимической съемки, который отличается от общеизвестной газовой съемки тем, что отбираются пробы подземных вод, из которых затем извлекается растворенный газ.

ВОДОРАСТВОРИМЫЕ СОЕДИНЕНИЯ (минералы) — соединения (минералы), химические элементы которых переходят в воду в результате простого растворения. К этим соединениям относятся простые соли (минералы) типа NaCl, CaSO₄ и MgSO₄ и т. д. Простые соли типа CaCO₃ являются переходными от водорастворимых к труднорастворимым соединениям.

ВОДНЫЕ МИГРАНТЫ — химические элементы, мигрирующие преимущественно в поверхностных почвенных и грунтовых водах в виде простых или комплексных ионов или молекул. К В. м. относятся многие элементы, в частности натрий, магний, алюминий, кремний, фосфор, сера, хлор, калий, марганец, железо, кобальт, никель, ванадий, стронций, цинк, свинец, медь и др.

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ — количество поверхностных и подземных вод, которые могут быть использованы для различных целей народного хозяйства.

ВОДНЫЙ БАЛАНС — соотношение между приходом и расходом воды в пределах конкретного района. Составными частями В. б. являются атмосферные осадки, поверхностные воды, испарение и сток воды (поверхностный и подземный). (См. Балансовое уравнение.) **ВОДОЗАБОР** — инженерное сооружение по захвату подземных вод или воды из реки и водохранилища в водопроводные, оросительные, гидроэнергетические и другие системы. Подземные В. устраивают в виде одиночных скважин или колодцев, системы скважин или колодцев, кяризов (см.) или подземных водосборных галерей, сооружаемых для каптажа (см.) родников и т. д.

ВОДОНАПОРНЫЙ РЕЖИМ — в нефтяной гидрогеологии — режим нефтегазоводоносного пласта при эксплуатации залежей. Различают: 1) упруго-водонапорный режим (при неустановившемся движении); 2) жестко-водонапорный режим (при установившемся движении).

ВОДОНЕПРОНИЦАЕМОСТЬ (водоупорность) — свойство горных пород не пропускать через себя свободную воду при напорных градиентах, существующих в природе. К практически водонепроницаемым породам относятся глины, нетрещиноватые известняки, массивно-кристаллические породы, глинистые сланцы, кристаллические сланцы и др.

ВОДОНЕФТЯНОЙ КОНТАКТ — поверхность, разделяющая нефть и воду в нефтеносном пласте.

ВОДОНОСНЫЙ ГОРИЗОНТ — однородные или близкие по фациально-литологическому составу и гидрогеологическим свойствам пласты горных пород в пределах гидрогеологических бассейнов.

ВОДОНОСНЫЙ КОМПЛЕКС — комплекс водоносных горизонтов, одинаковых или разных по литологическому составу (однотипный или разнотипный В. к.) и, кроме того, одинаковых или разных по характеру скважности (пористости). В зависимости от характера скважности В. к. может быть назван однородно-водоносным или неоднородно-водоносным.

ВОДОНОСНЫЙ ПЛАСТ — содержащий свободную (гравитационную) воду пласт горной породы однородного литологического состава с более или менее одинаковой скважностью (пористостью) и величиной водопроницаемости.

ВОДООБЕСПЕЧЕННОСТЬ — степень удовлетворения фактической потребности в воде хозяйства предприятия, орошаемой площади, отрасли народного хозяйства.

ВОДООТДАЧА — способность водонасыщенной горной породы отдавать воду под действием силы тяжести.

ВОДООТЛИВ — способ удаления подземных или поверхностных вод из котлованов, траншей, шахт и других подземных выработок при строительных или горных работах.

ВОДООХРАННАЯ ЗОНА — район, выделяемый для охраны подземных или поверхностных вод от загрязнения.

ВОДОПОГЛОЩЕНИЕ — способность горной породы поглощать воду. Выражается отношением количества поглощенной воды к весу абсолютно сухой породы: $100\% \frac{q-w}{G_s}$ где $q-w$ — вес поглощенной воды; G_s — вес абсолютно сухой породы

ВОДОПОДЪЕМНАЯ СПОСОБНОСТЬ ПОЧВЫ - подъем воды по капиллярам от уровня грунтовых вод. В. с. п. имеет очень большое значение в орошаемом земледелии; неправильная система мероприятий по орошению и агротехническому использованию земель может приводить к подъему грунтовых вод и вторичному засолению почв.

ВОДОПОНИЖЕНИЕ — искусственное понижение свободной или пьезометрической поверхности подземных вод.

ВОДОПРОНИЦАЕМОСТЬ ГРУНТОВ - фильтрационная способность грунтов.

ВОДОПУНКТ — естественный выход или искусственное вскрытие подземных вод: источник, скважина, колодец и т. д.

ВОДОСБОРНАЯ ПЛОЩАДЬ — 1. Площадь, с которой в водоток или в водоем стекают поверхностные воды. 2. Площадь, с которой притекают подземные воды к скважине, колодцу и другой выработке при откачке из них воды, водосборный бассейн — площадь, с которой поверхностные и подземные воды стекают в данную реку, озеро, море.

ВОДОУПОР — относительно (по сравнению с водонепроницаемыми слоями) водонепроницаемый слой горной породы. Различают: 1) водоупорную кровлю — водоупорную породу, покрывающую водоносный горизонт; 2) водоупорное ложе — водоупорную породу, подстилающую водоносный горизонт (пласт, слой и т. д.).

ВОДЫ ГРЯЗЕВЫХ СОПОК — обычно нефтяного типа минеральные воды в горловинах грязевых сопок, содержащие соединения йода, брома, бора и других элементов, а также газ метан. Нередко вместе с В. г. с. выносятся незначительное количество нефти.

ВОДЫ СЕДИМЕНТАЦИИ — воды, которые в процессе отложения осадков попадают в стратисферу и сохраняются в ней в течении того или иного времени.

ВОДЫ СО СВОБОДНОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ — подземные воды, давление на поверхность которых равно атмосферному.

ВОДЯНАЯ ПОДУШКА — замкнутый резервуар подземной воды, расположенный на некоторой глубине и находящийся под большим давлением. При удалении воды посредством пробуренной скважины часть поверхности, расположенная над В. и., может опуститься и образовать провал.

ВОЗВРАТНЫЕ ВОДЫ — воды, стекающие с территории оросительных систем. Они состоят из сбросных вод, т. е. вод поверхностного стока, и дренажных, т. е. вод подземного стока.

ВОЗДУШНО-СУХОЙ ГРУНТ — грунт, полностью лишенный гравитационной воды и содержащий лишь физически связанную воду (гигроскопическую, пленочную).

ВОРОНКА ДЕПРЕССИИ — понижение зеркала безнапорных вод или пьезометрической поверхности напорных вод при откачке воды из выработки (колодец, карьер и др.). Наибольшее понижение уровня создается у выработки. По мере удаления от выработки величина понижения уровня уменьшается и стремится к нулю.

ВОРОНКА ПОГЛОЩЕНИЯ — воронкообразное повышение поверхности безнапорных подземных вод или пьезометрической поверхности напорных вод вокруг скважины, колодца и других выработок, аналогичное воронке депрессии (см.), обращенной вершиной вверх. Образуется при поглощении воды скважиной, колодцем и т. и.

ВОСХОДЯЩИЙ источник — источник, вода которого имеет восходящее движение. Вода В. и. выбивает из пор, трещин, карстовых и других пустот снизу под гидростатическим давлением.

ВРЕМЕННОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ГОРНОЙ ПОРОДЫ НА СЖАТИЕ (предел прочности на сжатие) — предельная нагрузка, при которой образец породы разрушается. Выражается в кг /см² **ВРЕМЕННЫЕ**

ИСТОЧНИКИ — источники, действующие только временно после сильных продолжительных дождей или и определенные сезоны года (сезонные источники).

ВЫВЕТРИВАНИЕ — совокупность процессов физического и химического разрушения минералов и горных пород на месте их залегания под влиянием колебаний температуры, замерзания и оттаивания воды в трещинах горных пород, под химическим воздействием воды и газов, находящихся в атмосфере и растворенных в воде, в результате деятельности растительных и животных организмов и др.

ВЫСОТА ДАВЛЕНИЯ (пьезометрическая высота) — в гидрогеологии — высота столба воды в скважине (колодце и других выработках), измеряемая от забоя до уровня воды. В. д. плюс высота забоя над условной плоскостью сравнения дают величину напора.

ВЫСОТА КАПИЛЛЯРНОГО ПОДНЯТИЯ В ГОРНОЙ ПОРОДЕ — высота столба воды, который могут удерживать капиллярные силы (поверхностное натяжение, развивающееся в порах горной породы на границе раздела вода — воздух).

ВЫЦВЕТЫ СОЛЕИ — налеты солей (обычно белого цвета), покрывающие куски сохнувшей соленосной породы, или берег и дно высыхающих соленых озер, или участки поверхности земли, где вследствие неглубокого залегания соленых вод происходит их испарение.

ВЫЩЕЛАЧИВАНИЕ — переход в раствор какого-либо вещества из минерала без нарушения цельности его кристаллической решетки, тогда как при растворении кристалл разрушается полностью.

ГАЗОВАЯ ДИНАМИКА — учение о движении газов и газонасыщенных жидкостей.

ГАЗОВОЕ ДАВЛЕНИЕ — 1. В гидрогеологии — давление газа на водную поверхность. Г. д. может обусловить образование газонапорных вод и усилить напорное движение подземных вод. 2. Давление газов (ват), заключенных в газоносном пласте.

ГАЗОВЫЙ ИСТОЧНИК — естественный выход струй газа на поверхность земли из пор или трещин горных пород или выделение газа в виде пузырьков на поверхности воды, нефти и грязи.

ГАЗОВЫЙ РЕЖИМ — в нефтяной гидрогеологии — режим работы нефтяной залежи, при котором нефть увлекается к забоям скважин более подвижными массами расширяющегося газа, перешедшего при снижении давления в пласте ниже давления насыщения из растворенного состояния в свободное.

ГАЗОВЫЙ фактор — количество природного газа (в м³), приходящееся на 1 т или 1 м³ нефти.

ГАЗОНАПОРНЫЕ ВОДЫ — воды, поднимающиеся по трещинам, пробуренным скважинам и другим выработкам под давлением газа или вследствие выделения из воды растворенных газов.

ГАЗОНАПОРНЫЙ РЕЖИМ — в нефтяной гидрогеологии — режим работы нефтяной залежи, при котором нефть вытесняется к скважинам под действием напора тала, находящегося в газовой шапке.

ГАЗОНАСЫЩЕННОСТЬ ВОДЫ (коэффициент растворимости) — объем газа (при температуре 0° и давлении 760 мм.), который поглощается 1 см³ воды.

ГАЗОПРОНИЦАЕМОСТЬ ГОРНЫХ ПОРОД — свойство пористых и трещиноватых горных пород пропускать газ. Величина Г. г и. зависит от размера отдельных пор, соотношения пор различных размеров, их расположения в породе и степени влажности породы. Распространение газа в свободных от воды порах происходит под влиянием разности давления (эффузия), а в породах, насыщенных водой, связано с растворением газа в воде и сорбцией его минеральными частицами (диффузия).

ГАЗЫ ПРИРОДНЫЙ — газы, заполняющие поры и другие пустоты горных пород и содержащиеся внутри минеральных зерен и в виде растворов в подземных водах.

ГАЗЫ, РАСТВОРЕННЫЕ В ВОДЕ — газы, входящие в состав воды и отображающие газовый состав той части земной оболочки, где залегает природная вода.

ГЕЙЗЕР — горячий источник в областях современной вулканической деятельности, периодически выбрасывающий воду и пары.

ГЕНЕЗИС ПОДЗЕМНЫХ ВОД — процессы формирования подземных вод под влиянием естественноисторических факторов, а также производственной деятельности человека.

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД — классификация подземных вод, основанная на генетических признаках. Например, по условиям формирования выделяют подземные воды: выщелачивания, седиментационные, возрожденные и т. д., а по преобладающим ингредиентам химического состава — гидрокарбонатные, сульфатные, хлоридные и т. д.

ГЕНЕТИЧЕСКОЕ ГРУНТОВЕДЕНИЕ — раздел грунтоведения, занимающийся изучением инженерно-геологических свойств генетических или фациальных комплексов и формаций горных пород.

ГЕОКРИОЛОГИЯ (мерзлотоведение) — учение о закономерностях промерзания и протаивания земной коры, развития и распространения зон мерзлых почв, грунтов, горных пород, об особенностях их состава, строения и свойств, сопутствующих процессах, а также влиянии производственной деятельности человека.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ — систематическое и всестороннее описание и графическое изображение геологических и гидрогеологических элементов, наблюдаемых при геолого-гидрогеологических съемочных, поисковых и разведочных работах с отбором характерных образцов и проб горных пород, подземных вод и полезных ископаемых

ГЕОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ГОРНЫХ ПОРОД (по И В Попову) — в инженерной геологии — подразделение, объединяющее породы одной формации (см.), образовавшиеся в одинаковых фациальных условиях (физико-географическая обстановка) в узких пределах, например аллювий, делювий, морена.

ГЕОЛОГО-ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СЪЕМКА — совокупность исследований, имеющих целью всестороннее изучение геологического строения и гидрогеологических условий территории и составление геологической и гидрогеологической карт того или иного масштаба.

ГЕОТЕРМИКА — наука, изучающая тепловые условия земной коры и земли в целом, их зависимость от геологического строения, состава горных пород, магматических процессов и других факторов

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ — различают геохимические критерии основные и вспомогательные. К первым относят величину окислительно-восстановительного потенциала E_h в мв (см.), соединение кислорода и сероводорода, а ко вторым — содержание N_0 —, N_0 —, NH^+ , Mn^{++} , Fe^{++} , Fe^{+++} и отношение $Fe^{++}: Fe^{+++}$.

ГИГРОСКОПИЧЕСКАЯ ВОДА — вода, физически наиболее прочно связанная с поверхностью частиц молекулярными силами.

ГИГРОСКОПИЧНОСТЬ ГОРНЫХ ПОРОД — способность горных пород притягивать из воздуха парообразную влагу.

ГИДРАВЛИКА — наука об условиях и законах равновесия и движения жидкостей и способах применения этих законов к решению практических задач.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАДИУС — отношение площади живого сечения потока со к смоченному периметру x . Г. р. — линейная величина, показывающая, какая часть площади живого сечения приходится на единицу длины смоченного периметра. Обозначается буквой R ; $R = w/x$.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАЗРЫВ ПЛАСТА — в нефтяной гидрогеологии — метод повышения дебитов нефтяных скважин и приемистости нагнетательных скважин искусственным расслоением пород продуктивного пласта с образованием в призабойной зоне трещин, простирающихся на десятки метров от скважины.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ УДАР — резкое повышение давления в напорном трубопроводе с движущейся жидкостью при быстром закрытии трубы краном, задвижкой и пр. Г. у. может вызвать разрыв труб.

ГИДРАТАЦИЯ — реакции минералообразования, проходящие с поглощением воды, а также поглощение воды коллоидами и минералами, содержащими цеолитную воду.

ГИДРОГЕНЕЗ (по А. Е. Ферсману) — совокупность геохимических и минералогических превращений, вызванных проникновением по трещинам с поверхности в земную кору воды, которая выносит в растворе вещества из одного геохимического комплекса в другой и образует, таким образом, новые минералы.

ГИДРОГЕНИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ (по В. И. Вернадскому) — химические элементы, образующие водные минералы (соединения, выделившиеся из водных растворов). Наиболее характерными Г. э. являются H , B , C , N , O , F , Na , Mg , Al , Si , P , S , Cl , K , Ca , V , Gr , Mn , Fe , Co , Ni , Cu , Zn , As , Se , Br , Sr , Mo , Ag , Cd , in , Sn , Sb , Te , J , Ba , W , An , Fig , Tl , Pb , Bi , Ra , U .

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА — карта, на которой показаны условия распространения, залегания подземных вод в горных породах, признаки или свойства подземных вод, химическая характеристика вод и т. и.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБЛАСТЬ — термин, применяемый для характеристики обширных пространств с более или менее однообразными климатическими, геоморфологическими, литологическими, геоструктурными и гидрогеологическими особенностями. Его следует употреблять при выделении категорий районирования первого порядка. Часто он применяется как синоним термина «гидрогеологический регион» или «провинция».

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СЪЕМКА — комплекс полевых исследований на значительных территориях и картирование общих гидрогеологических условий.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ — выяснение в натуре условий залегания, распространения, накопления, разгрузки и состава подземных вод, а также условий и свойств, определяющих технические мероприятия по использованию подземных вод, регулированию их или удалению.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПОИСКИ И РАЗВЕДКА — прикладная область гидрогеологии, занимающаяся выявлением и оценкой запасов и качества подземных вод, выяснением гидрогеологических вопросов, возникающих при строительстве инженерных сооружений, в горном деле при осушении, орошении и пр.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ — совокупность признаков, характеризующих условия залегания подземных вод; литологический состав и водные свойства водоносных пород, движение, качество и количество подземных вод и особенности их режима в природной обстановке и под влиянием искусственных факторов.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ БАССЕЙН ЗАМКНУТОГО ТИПА (по Н И Толстихину) — бассейн, ограниченный со всех сторон гидрогеологическими массивами (см.) и горно-складчатыми областями.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС — часть геологического разреза, соответствующая стратиграфическому подразделению (система, отдел, ярус и т. д.), выделенному на геологической карте соответствующего масштаба, с более или менее одинаковыми гидрогеологическими особенностями.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ (по Н. И. Толстихину) — «одноэтажное» гидрогеологическое сооружение, представленное только фундаментом (кристаллическими или метаморфическими толщами, смятыми в складки уплотненными осадочными и другими породами), прикрытое четвертичным покровом незначительной мощности или совсем обнаженное.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ — геологический разрез, на котором показаны водоносные породы, свободные поверхности грунтовых и напорные поверхности артезианских вод, уровни воды в скважинах, колодцах ит. и., выработки и другие гидрогеологические данные.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЙОН — часть геологической структуры, характеризующейся общностью условий формирования (питания, накопления и разгрузки) подземных вод определенного типа (пластовых, трещинных и т. д.), отличающейся в этом отношении от смежных участков и имеющей самостоятельный баланс подземных вод.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ — выделение существенно различающихся участков земной коры с заключенными в них подземными водами.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ЦИКЛ — промежуток времени от начала регрессии моря до конца следующей за ней трансгрессии, в течение которой происходит замещение подземных вод одного типа водами другого типа (морские— атмосферные-морские).

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ — воспроизведение исследуемых гидрогеологических процессов на модели. Например, исследование установившейся фильтрации методом электрогидродинамических аналогий, неустановившейся фильтрации — при помощи гидроинтегратора или в щелевом лотке.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ — наука о подземных водах и о процессах взаимодействия подземной гидросферы, литосферы, атмосферы, биосферы и человека. Гидрогеология изучает следующие основные вопросы: 1) происхождение подземных вод; 2) образование химического и газового состава подземных вод; 3) современное распределение в земной коре водоносных слоев и их распространение; 4) движение подземных вод; 5) режим подземных вод; 6) геологическую историю подземных вод; 7) использование подземных вод.

ГИДРОДИНАМИКА — наука о движении жидкостей под действием внешних сил и о механическом взаимодействии между жидкостью и соприкасающимися с ней телами при их относительном движении. Г. является частью гидромеханики (см.).

ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ НАПОР — сумма пьезометрического и скоростного напоров.

ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ — давление, оказываемое движущимися струйками воды на частицы породы. Численно оно равно напорному градиенту. Г. д. по достижении напорным градиентом критической величины может вызывать общее смещение породы с ее разрыхлением, как это иногда наблюдается в откосах каналов или в нижнем бьефе плотин.

ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ — напряжение в насыщенных водой грунтах, возникающее при изменении внешнего давления.

ГИДРОИЗОБАТЫ — линии на плане (карте), соединяющие точки одинаковых глубин от земной поверхности (обычно неровной) до поверхности грунтовых вод.

ГИДРОИЗОГИПСЫ — линии на плане (карте), соединяющие точки одинаковых высот поверхности грунтовых вод над условной нулевой плоскостью.

ГИДРОИЗОПЛЕТЫ — линии на вертикальном разрезе, соединяющие точки одинаковых уровней воды в разных колодцах в разное время. Г. служат для выявления динамики грунтовых вод.

ГИДРОИЗОПЬЕЗЫ (пьезоизогипсы) — линии на плане, соединяющие точки одинаковых напоров напорных вод

ГИДРОИЗОТЕРМЫ — линии на разрезе, а также на карте, соединяющие точки с одинаковой температурой воды в той или иной водоносной породе.

ГИДРОЛАККОЛИТЫ — бугры вспучивания, образовавшиеся в зоне многолетнемерзлых пород вследствие замерзания воды. Обычно содержат ледяное ядро.

ГИДРОМЕХАНИКА — раздел механики, занимающийся изучением законов движения и равновесия жидкости и ее взаимодействия с омываемыми твердыми телами.

ГИДРОСТАТИЧЕСКИЙ НАПОР (по И. И. Павловскому) — запас потенциальной энергии, выражаемый суммой двух величин: отметки точки относительно принятой плоскости сравнения и приведенной высоты давления. Г. и. определяют по подъему воды в пьезометрической трубке, т. е. с учетом атмосферного (или другого) давления на водную поверхность.

ГИДРОСТАТИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ — уровень, до которого поднимается грунтовая вода в скважине или колодце. Г. у. измеряют от принятой плоскости сравнения, например от уровня моря, поверхности земли, поверхности водоупорного пласта и т. и.

ГИДРОСТАТИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ — давление столба жидкости над условным уровнем, состоящее из давления на свободной поверхности жидкости и избыточного давления (произведения глубины погружения рассматриваемой точки на объемный вес жидкости). Измеряется в единицах высоты столба жидкости или в атмосферах.

ГИДРОСФЕРА — прерывистая водная оболочка земного шара, расположенная на поверхности и в толще земной коры и представляющая совокупность океанов, морей и водных объектов суши (реки, озера, болота, подземные воды), включая скопления воды в твердой фазе (снежный покров, ледники).

ГИДРОСФЕРА ПОДЗЕМНАЯ (по Ф. П. Саваренскому) — часть земной коры, в которой по термодинамическим условиям могут существовать природные воды. Г. и. развивается вместе с земной корой и непосредственно связана с наземной гидросферой (моря, реки, озера и т. и.).

ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ КАРТЫ — карты, на которых показан химический состав подземных вод или закономерности распространения каких-либо компонентов минерализации подземных вод.

ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ — совокупность приемов, установленных для определения состава воды. В зависимости от целей и задач гидрохимического анализа изменяются его полнота и направление.

ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ МЕТОД ПОИСКОВ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ — изучение химического состава природных (главным образом подземных) вод для поисков рудных месторождений.

ГИДРОХИМИЯ — наука о химии природных вод. Основной задачей современной гидрохимии является установление генетических зависимостей между химическим составом воды и явлениями, определяющими его характер.

ГИПЕРТЕРМАЛЬНЫЕ ВОДЫ — природные воды с температурой 42 — 100°. (См. Классификация подземных вод по температуре.)

ГЛАВНЫЙ (основной) ВОДОНОСНЫЙ ГОРИЗОНТ — наиболее водообильный горизонт (пласт, порода) среди других водоносных пород, отвечающий практическим запросам (водоснабжению, орошению и т. д.).

ГЛИНИСТАЯ ФРАКЦИЯ — входящая в состав рыхлых грунтов группа частиц размером $< 0,005$ мм. Количественно выражается в процентах к общему весу всех фракций грунта. Г. ф. обычно представлена глинистыми минералами (см.).

ГЛИНИСТЫЕ МИНЕРАЛЫ — вторичные водные силикаты, алюмосиликаты и ферросиликаты, а также простые окислы и гидраты окислов кремния, железа и алюминия, составляющие основную массу глин,

аргиллитов и тонких ($< 0,005$ мм) фракций некоторых других осадочных пород. Наиболее распространенными Г. м. являются каолинит, монтмориллонит, бейдолит, галлуазит, иллит и др.

ГЛУБИНА ПРОМЕРЗАНИЯ — глубина, до которой в данной местности доходит промерзание грунта.

ГОЛОВКА ИСТОЧНИКА — отдельный сосредоточенный выход подземной воды на дневную поверхность.

ГОРНОЕ ДАВЛЕНИЕ (давление горных пород) — давление горных пород, окружающих горные выработки, на стенки и крепь этих выработок.

ГОРЬКИЕ ИСТОЧНИКИ — источники, вода которых содержит сульфаты и соли магния, а количество сухого остатка превышает 1 г/л.

ГРАВИТАЦИОННАЯ ВОДА — вода свободная. Она передвигается под влиянием силы тяжести, в ней действует гидродинамическое давление.

ГРАВИТАЦИОННЫЙ РЕЖИМ — в нефтяной гидрогеологии — режим работы нефтяной залежи, при котором источником энергии для движения нефти является сила тяжести самой нефти. Обычно сила тяжести начинает играть заметную роль в последнюю стадию разработки нефтяных залежей.

ГРАДИЕНТ ДАВЛЕНИЯ — понижение давления, отнесенное к единице длины пути.

ГРАНИЦА ПОДЗЕМНОГО ВОДОСБОРА — граница площади распространения горных пород, в пределах которой происходит подземный водосбор.

ГРАНУЛА — часть сложно построенной коллоидной частицы (мицеллы), состоящей из ядра и неподвижного слоя ионов, имеющих электрический заряд, противоположный заряду ядра.

ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ (механический) АНАЛИЗ — определение размеров и количественного соотношения частиц, слагающих рыхлую горную породу.

ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ (зерновой, механический) СОСТАВ ГОРНЫХ ПОРОД — процентное весовое содержание в породе различных по величине фракций (совокупность одинаковых зерен и частиц). Для определения Г. с. осадочных пород чаще всего применяют следующую классификацию обломков (размер обломков в мм): валуны крупные > 500 , средние $500 — 250$, мелкие $250 — 100$; галька (щебень) крупная $100 — 50$, средняя $50 — 25$, мелкая $25 — 10$; гравий (хрящ) крупный $10 — 5$, мелкий $5 — 2$; песок очень крупный $2 — 1$, крупный $1 — 0,5$, средний $0,5 — 0,25$, мелкий $0,25 — 0,10$, тонкозернистый $0,10 — 0,05$, пыль $0,05 — 0,005$; глина $< 0,005$.

ГРИФОН — сосредоточенный выход подземной воды из водоносной породы в виде струи, являющейся частью источника.

ГРУНТ — горная порода, рассматриваемая как основание инженерных сооружений или материал для их возведения. Различают грунты: 1) скальные, имеющие высокую механическую прочность и являющиеся упругими твердыми телами; 2) полускальные с пониженными по сравнению с первой группой механическими свойствами; 3) мягкие глинистые — с пластичными свойствами (связанные грунты); 4) рыхлые сыпучие (несвязанные грунты — песок); 5) слабые, легко деформирующиеся (ил, торф и др.).

ГРУНТОВАЯ МАССА — в грунтоведении — система, состоящая из твердого минерального скелета и воды, заполняющей поры между зернами (двухфазная система), или скелета, воды и воздуха (трехфазная система). При этом грунтовая масса предполагается однородной.

ГРУНТОВЕДЕНИЕ — учение о составе, строении, состоянии и свойствах горных пород, влияющих на взаимодействие пород с инженерными сооружениями, а также о методах улучшения свойств пород для строительных целей

ГРУНТОВЫЕ ВОДЫ — подземные воды первого от поверхности постоянно существующего водоносного горизонта, расположенного на первом водоупорном слое. Г. в. имеют свободную водную поверхность.

ГРУНТОВЫЙ КОЛОДЕЦ — сооружение для захвата грунтовых вод (см.), широко распространенных близ поверхности земли. Все разнообразие конструкций Г. к. сводится к двум типам — шахтному колодцу и трубчатому (скважине).

ГУМИДНАЯ ОБЛАСТЬ — область с влажным климатом, при котором количество атмосферных осадков превышает испарение, включая транспирацию растений.

ГУМУС В ПРИРОДНЫХ ВОДАХ — соединение, получающееся в результате неполного распада и химического взаимодействия остатков растительных тканей с минеральными веществами почвы.

ДАВЛЕНИЕ НА УСТЬЕ — давление, возникающее на устье скважины в случае пересечения ею горизонтов с пластовым давлением, превышающим давление столба жидкости.

ДАРСИ — единица измерения проницаемости горных пород, выражающая их способность фильтровать жидкость с динамической вязкостью 1 сантипуаз (1/100 пуаза) через площадь поперечного сечения 1 см² со скоростью 1 см/сек при разности (перепаде) давления жидкости 1 ат по направлению струи на 1 см длины пути фильтрации.

ДАРСИ ЗАКОН — закон фильтрации жидкости в пористой среде, выражающий линейную зависимость скорости фильтрации от напорного градиента: $v = Ki$, где v — скорость фильтрации; A — коэффициент фильтрации (см.); i — напорный градиент.

ДВУХЖИДКОСТНЫЙ ПОТОК - раздельное движение двух жидкостей различной вязкости в едином потоке (например, при вытеснении нефти водой) в противоположность двухфазному потоку, при котором в пласте перемещается смесь нефти и воды или нефти и газа и т. д.

ДЕБИТ (производительность) СКВАЖИНЫ (КОЛОДЦА) — объем воды, выдаваемой скважиной (колодцем) в единицу времени. Определяется в литрах в секунду или в кубических метрах в секунду, час или в сутки. Близкий к Д. термин «расход» рекомендуется употреблять по отношению к подземным потокам.

ДЕБИТОМЕТР — прибор, записывающий кривую дебита скважины или колодца во времени.

ДЕГИДРАТАЦИЯ — процесс выделения воды из минералов и горных пород. Д. известняков при метаморфизме происходит вследствие реакции карбонатов с кремниевой кислотой (при механической примеси кварца).

ДЕЙСТВИТЕЛЬНАЯ СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД — скорость движения подземных вод в порах или трещинах горной породы. Определяется при помощи индикаторов, вводимых в водоносный пласт, или делением расхода подземного потока на действительную площадь фильтрующего сечения (площадь пор и трещин).

ДЕЙСТВУЮЩЕЕ ГИДРОСТАТИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ — разность между напорами в двух точках подземного потока по пути его движения.

ДЕПРЕССИОННАЯ ВОРОНКА ПЛАСТОВОГО ДАВЛЕНИЯ — зона пониженного давления, образующаяся в пласте вокруг работающей скважины и имеющая форму воронки.

ДЕПРЕССИОННАЯ КРИВАЯ — линия, образованная пересечением вертикальной плоскостью депрессионной поверхности подземного потока по направлению его течения.

ДЕПРЕССИОННАЯ ПОВЕРХНОСТЬ — пьезометрическая поверхность напорных или свободная поверхность безнапорных вод, снижающаяся к месту их выхода на поверхность земли, к месту перетекания в более глубокие водопроницаемые породы, к пункту откачки (скважина, колодец, шахты и др.). В последнем случае Д. п. имеет форму воронки и называется депрессионной воронкой.

ДЕРИВАТНЫЙ ИСТОЧНИК — источник, отделившийся от главного источника, часто изменяющий свои физические и химические особенности вследствие примеси других вод. Обычно термин применяется к минеральным источникам.

ДЕФИЦИТ НАСЫЩЕНИЯ (дефицит упругости, недостаток насыщения) — разность между полной влагоемкостью и естественной влажностью породы.

ДЕФОРМАЦИЯ ГОРНЫХ ПОРОД — изменение формы и объема горных пород под действием тектонических сил.

ДИНАМИКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД — учение о движении воды в горных породах земной коры, совершающемся под влиянием как природных, так и искусственных факторов. В сферу изучения входит движение вод не только в водоносных, насыщенных водой породах, но и различные виды передвижения воды в ненасыщенных пористых образованиях.

ДИНАМИЧЕСКАЯ ВЯЗКОСТЬ ЖИДКОСТИ — сила сопротивления перемещению слоя жидкости площадью 1 см² на 1 см со скоростью 1 см/сек.

ДИНАМИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ — уровень подземных вод, снизившийся вследствие откачки или повысившийся в результате нагнетания воды в водоносный горизонт.

ДИНАМИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ — способность грунта оказывать сопротивление как мгновенным, так и периодически действующим нагрузкам, прилагаемым в весьма малые промежутки времени.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ — в нефтяной гидрогеологии — давление, под которым нефть и газ перемещаются из пласта в скважину и которое равно разности между динамическим и пластовым давлением, т. е. давлением на забое скважины при ее эксплуатации.

ДИФФУЗИЯ — процесс, ведущий к естественному равномерному распределению растворенного вещества по всему объему раствора. Растворенное вещество всегда стремится перемещаться от мест с большей концентрацией к местам с меньшей концентрацией. Это явление свойственно как истинным, так и коллоидным растворам.

ДИФФУЗНО-ПЛЕНОЧНАЯ МИГРАЦИЯ — молекулярное и пленочное передвижение жидких и газообразных веществ, в частности углеводородных соединений, по поверхностям кристаллов или частиц горных пород благодаря явлениям сорбции и диффузии.

ДЛИТЕЛЬНАЯ ОТКАЧКА — откачка воды из скважины, колодца или другой выработки для определения изменения дебита и понижения уровня воды во времени. Д. о. является одним из методов определения эксплуатационных запасов подземных вод, особенно в условиях значительного использования их статических запасов.

ДЛИТЕЛЬНАЯ ПРОЧНОСТЬ ГРУНТА — свойство некоторых грунтов, испытывавших в течение длительного времени ползучесть (см.), снижать прочность и разрушаться при меньших напряжениях, чем в случае внезапного приложения нагрузки.

ДОННЫЕ РАССОЛЫ (рапа) — рассолы, которые находятся в порах и пустотах донных иловых и соляных отложений минеральных озер. Рапа донных иловых отложений называется также иловой или межкристальной рапой.

ДРЕНАЖ — метод осушения, обеспечивающий снижение уровня грунтовых вод различными дренами (горизонтальными или вертикальными).

ДРЕНАЖНЫЕ ВОДЫ — воды, собираемые дренажными сооружениями.

ДРЕНАЖНЫЙ КОЛОДЕЦ — колодец для понижения уровня грунтовых вод.

ДРЕНИРОВАННАЯ ПЛОЩАДЬ — площадь, с которой обеспечен сток поверхностных и грунтовых вод естественным путем (например, сетью оврагов) или искусственными мероприятиями (открытые каналы, дренаж подземными выработками и т. и.).

ЕДИНИЧНЫЙ РАСХОД ПОТОКА — величина расхода потока, отнесенная к единице его ширины.

ЕСТЕСТВЕННАЯ ВЛАЖНОСТЬ ПОРОДЫ — содержание воды в породе в условиях ее естественного залегания. Количественное содержание воды в породе выражается: 1) весовой влажностью — отношением веса воды к весу скелета породы; 2) объемной влажностью — отношением объема воды к объему породы; 3) приведенной влажностью — отношением объема воды к объему скелета; 4) относительной влажностью — отношением объема воды к объему пор породы. Е. в. и. выше уровня грунтовых вод меняется во времени. Ниже этого уровня влажность максимальна для данной пористости породы или близка к максимальной величине, а относительная влажность равна единице или близка к ней.

ЖЕЛЕЗИСТЫЕ ВОДЫ — воды, содержащие двууглекислые или сульфатные соли железа. Если содержание иона железа (Fe^{+2} или Fe^{+3}) не менее 10 мг/л, то воды считаются минеральными или лечебными.

ЖЕСТКОСТЬ ВОДЫ — свойство воды, обусловленное содержанием в ней Ca^{+2} и Mg^{+2} . Различают Ж. в. общую (общее количество содержащихся в воде кальция и магния), устранимую (экспериментальная величина, показывающая, насколько уменьшилась Ж. в. при длительном ее кипячении), карбонатную (величина, рассчитанная по содержанию в воде гидрокарбонатного и карбонатного ионов), неустранимую или постоянную (общая жесткость за вычетом карбонатной).

ЖИВОЕ СЕЧЕНИЕ ПОДЗЕМНОГО ПОТОКА — поперечное сечение подземного потока жидкости, перпендикулярное направлению потока.

ЗАБИВНОЙ ФИЛЬТР (штекфильтр) — отрезок трубы с рядом отверстий, забиваемый в кровлю, в бока и в почву горной выработки с целью дренирования окружающих выработку горных пород.

ЗАБОЛАЧИВАНИЕ — 1. Процесс образования болота на переувлажненных участках земной поверхности вследствие затрудненного стока или близкого залегания водоупорного слоя к поверхности, а также изменения режима испарения, например в результате лесных пожаров. 2. Зарастание водоемов болотной растительностью, в результате него образуются сплавины, которые, постепенно разрастаясь и образуя торф, затягивают всю поверхность водоема. Участки открытой воды на зарастающем озере называют окнами.

ЗАВОДНЕНИЕ ВНУТРИ КОНТУРНОЕ — в нефтяной гидрогеологии — метод поддержания пластового давления путем закачки воды непосредственно в нефтяную залежь. Располагая нагнетательные скважины рядами, можно при помощи 3. в. «разрезать» нефтяную залежь очень больших размеров на отдельные участки самостоятельной разработки.

ЗАВОДНЕНИЕ НЕФТЯНОГО ПЛАСТА — введение в нефтеносный пласт (залежь) воды через специальные скважины для увеличения нефтеотдачи пласта и повышения добычи нефти.

ЗАВОДНЕНИЕ ПРИКОНТУРНОЕ — в нефтяной гидрогеологии — метод поддержания пластового давления путем закачки воды в приконтурную, нефтяную часть залежи. 3. и. применяется при ухудшении проницаемости в законтурной (водоносной) части пласта или при плохой связи между водоносной и нефтеносной частями пласта.

ЗАИЛЕНИЕ ПЛАСТА — 1. Заполнение пор пласта не растворимыми в воде осадками (тонкодисперсными глинистыми частицами или хлопьями железа или бактериальными колониями и др. **ЗАКРЕПЛЕНИЕ ГРУНТОВ** — искусственное изменение свойств грунтов для производимого строительства в условиях их естественного залегания путем применения специальной физико-химической обработки.

ЗАЛЕЧИВАНИЕ ТРЕЩИН — естественный процесс заполнения трещин в горных породах минерализованными веществами.

ЗАМОРАЖИВАНИЕ ГРУНТОВ — закрепление водоносных грунтов (например, пльвунов) при помощи искусственного холода для облегчения производимых в них горных и строительных работ.

ЗАПАСЫ ВЕКОВЫЕ — запасы подземных вод в водоносных горизонтах со свободным зеркалом ниже зоны колебания уровней и запасы напорных водоносных горизонтов. В естественных условиях величина 3. в. практически изменяется только в геологическом разрезе времени.

ЗАПАСЫ ДИНАМИЧЕСКИЕ — естественный расход потока подземных вод. 3. д. определяют по формулам расхода подземного потока или косвенно по величине питания подземных вод.

ЗАПАСЫ РЕГУЛИРОВОЧНЫЕ — статические запасы в зоне колебания уровня грунтовых вод со свободным зеркалом.

ЗАПАСЫ СТАТИЧЕСКИЕ — объем гравитационной воды, находящейся в водоносном горизонте или бассейне. Величина 3. с. определяется геометрическими размерами и водоотдачей водо насыщенно го слоя.

ЗАПАСЫ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ — количество подземных вод, которое может быть получено рациональными в технико-экономическом отношении каптажными сооружениями в течение расчетного срока их эксплуатации.

ЗАСОЛЕНИЕ ПОЧВ — накопление в почве солей, вредных для сельскохозяйственных растений.

Засоленными считаются слои почвы с содержанием растворимых в воде минеральных солей более 0,25%.

Меры борьбы с засолением почв: понижение уровня грунтовых вод, дренаж, промывка почв и др.

ЗАТРУБНАЯ ЦИРКУЛЯЦИЯ ВОД — движение воды из одного горизонта в другой или к фильтру скважины по затрубному пространству, т. е. между обсадной колонной и стенкой скважины.

ЗЕРКАЛО СКОЛЬЖЕНИЯ — гладкая поверхность в горных породах, пришлифованная трением пород при перемещении их вдоль этой поверхности.

ЗОНА — в гидрогеологии — термин, часто употребляемый равнозначно словам: область и площадь, район, а иногда как вертикальное слагающее в земной коре.

ЗОНА АЭРАЦИИ — самая верхняя зона земной оболочки между дневной поверхностью и зеркалом грунтовых вод. В породах 3. а. — в порах, трещинах и других пустотах — находятся волосные, пленочные и капиллярные воды и только временно в них просачиваются гравитационные воды. Значительная часть пустот занята парами воды и воздухом. Присутствие в пустотах воздуха является наиболее характерной чертой 3. а.

ЗОНА ВЫВЕТРИВАНИЯ — верхняя часть земной коры, в которой протекают процессы выветривания.

ЗОНА ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ — поверхностная зона рудных (сульфидных) месторождений, почти лишенная рудных минералов (практически безрудная) в результате процесса выщелачивания. Характерна для многих месторождений типа вкрапленных (порфиновых) медных руд.

ЗОНА ГОДОВЫХ КОЛЕБАНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ — близкая к дневной поверхности часть земной коры, в которой температура горных пород в течение года изменяется в зависимости от колебаний температуры воздуха.

ЗОНА ИЗБЫТОЧНОГО УВЛАЖНЕНИЯ — зона земного шара, в пределах которой количество выпадающих за год атмосферных осадков за многолетний период в среднем превышает величину испарения.

ЗОНА ИНФИЛЬТРАЦИИ (по Ф. П. Саваренскому) — зона, через которую происходит просачивание (инфильтрация) воды. Соответствует части зоны аэрации.

ЗОНА МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ПОРОД (криолитозона, область вечной мерзлоты) — особые области или части литосферы, сложенные многолетнемерзлыми почвами, грунтами и горными породами.

ЗОНА НАСЫЩЕНИЯ — часть земной коры, в которой проницаемые горные породы насыщены водой.

ЗОНА НЕДОСТАТОЧНОГО УВЛАЖНЕНИЯ — зона земного шара, в которой величина испаряемости в среднем за год превышает количество выпадающих атмосферных осадков.

ЗОНА НЕУСТОЙЧИВОГО УВЛАЖНЕНИЯ — переходная зона от зоны избыточного увлажнения к зоне недостаточного увлажнения.

ЗОНА ОКИСЛЕНИЯ — окисленная часть сульфидных месторождений.

ЗОНА ПОДПОРА ПОДЗЕМНЫХ ВОД — зона, в пределах которой происходит повышение уровня подземных вод под влиянием их подпора водохранилищем.

ЗОНА ПОСТОЯННОЙ ГОДОВОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ЗЕМНОЙ КОРЫ — зона земной коры на небольшой глубине от дневной поверхности, где горные породы имеют постоянную температуру, близкую к среднегодовой температуре воздуха.

ЗОНА ПРОМЕРЗАНИЯ — поверхностная зона земной коры, где гравитационные воды превращаются зимой в лед.

ЗОНА САНИТАРНОЙ ОХРАНЫ ВОДОИСТОЧНИКОВ — территория, на которой производятся санитарные мероприятия для предупреждения загрязнения источников водоснабжения населенных мест.

ЗОНА СЕЗОННОМЕРЗЛЫХ ПОРОД (сезонная криолитозона, сезонная мерзлота) — зона сезоннопромерзающих почв и горных пород.

ЗОНАЛЬНОСТЬ ГРУНТОВЫХ ВОД — определенная закономерность в размещении грунтовых вод в земной коре с присущими им в каждой местности (ландшафте) характерными особенностями.

ИГЛОФИЛЬТР — трубчатый колодец, состоящий из колонны труб, к нижнему концу которой присоединены фильтровое звено и наконечник, позволяющий погружать И. гидравлическим способом при помощи струи воды. И. применяется для понижения уровня грунтовых вод.

ИЗОПЬЕЗЫ (гидроизопьезы) — линии на плане или карте, соединяющие точки одинаковых пьезометрических уровней.

ИЗОСКЛЕРЫ — линии на карте или плане, соединяющие точки, в которых поверхностные или подземные воды имеют одинаковую общую жесткость.

ИЗОТАХИ — линии, соединяющие точки, скорость движения жидкости в которых одинаковая.

ИЗОТРОПНЫЕ ПОРОДЫ — однородные горные породы, характеризующиеся одинаковыми свойствами во всех направлениях (ориентировка образцов при испытаниях не сказывается на результатах).

ИЛОВЫЕ ВОДЫ — воды, которые заполняют пустоты между отдельными частицами илов.

ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ — отрасль геологии, изучающая динамику верхних горизонтов земной коры в связи с инженерной деятельностью человека. И. г. изучает геологические условия строительства и эксплуатации инженерных сооружений и разрабатывает прогнозы взаимодействия инженерных сооружений с геологической обстановкой.

ИНЖЕНЕРНАЯ МЕЛИОРАЦИЯ ГРУНТОВ — искусственное улучшение природного состояния грунтов.

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА — основной документ, показывающий инженерно-геологические условия того или иного вида строительства или хозяйственной деятельности.

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ПОРОД — группировка горных пород (грунтов) с целью: 1) правильного выбора методики полевых и лабораторных исследований пород для инженерно-геологических целей; 2) выделения на инженерно-геологических картах и разрезах типичных разновидностей грунтов, имеющих сходные физико-технические свойства; 3) правильной инженерно-геологической оценки поведения горных пород во взаимодействии с проектируемым сооружением.

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СЪЕМКА — комплексное исследование геологического строения, геоморфологии, гидрогеологических условий, геологических процессов, а также физико-технических

свойств пород для проектирования и строительства различных сооружений. В результате И.-г. с. составляются инженерно-геологические карты (см.).

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ — процессы, возникающие в природной обстановке под воздействием строительства и эксплуатации различных инженерных сооружений.

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ВИД ПОРОД (по И. В. Попову) — таксономическое подразделение в инженерно-геологической классификации.

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС — толща горных пород, расположенных в стратиграфической последовательности и характеризующихся сходством или закономерной изменчивостью инженерно-геологических характеристик.

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДРАЙОН — часть района, отличающаяся по геологическому разрезу, геологическим условиям (в первом от поверхности горизонте), формам и масштабам проявления современных физико-геологических процессов.

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЙОН — крупная часть области с различными комплексами пород.

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГИОН — наиболее крупное подразделение при инженерно-геологическом районировании территории. Охватывает территорию какой-либо структуры. Выделяется по общности основных признаков, характеризующих строение коренной основы, поверхностных отложений, гидрогеологические условия, геоморфологическую обстановку и геологические процессы. Выделяется обычно на мелкомасштабных обзорных инженерно-геологических картах.

ИНСЕКВЕНТНЫЕ ОПОЛЗНИ — оползни, у которых поверхность скольжения режет поверхности напластования.

ИНТЕНСИВНОСТЬ ВОДООБМЕНА (по Г. Н. Каменскому) — величина, характеризующаяся коэффициентом водообмена, под которым понимается отношение годового расхода подземных вод к общим ресурсам вод подземного бассейна.

ИНТРАЗОНАЛЬНЫЕ ВОДЫ (по Ф. П. Саваренскому) — неглубоко залегающие грунтовые воды в особых условиях залегания (например верховодка), отличающиеся от зональных и аazonальных вод тем, что они могут встретиться внутри любой зоны.

ИНФИЛЬТРАЦИОННЫЕ ВОДЫ — подземные воды, образовавшиеся путем просачивания атмосферных вод через поры и трещины горных пород.

ИНФИЛЬТРАЦИЯ — просачивание воды по порам и трещинам. Отношение количества осадков, просочившихся в грунт, к количеству выпавших осадков (в %) называют коэффициентом инфильтрации.

ИНФЛЮАЦИОННЫЕ ВОДЫ — воды, поступающие в толщу земной коры через крупные пустоты в горных породах.

ИНФЛЮАЦИЯ — втекание поверхностных вод через трещины, карстовые каналы и воронки в толщу земной коры.

ИСКОПАЕМЫЕ ВОДЫ — подземные воды, сохранившиеся в горных породах от предыдущих геологических эпох. Среди И. в. различают погребенные и реликтовые воды.

ИСКОПАЕМЫЙ ЛЕД — лед, погребенный среди четвертичных отложений и образующий пласты мощностью до 50 м, а также линзы и ледяные жилы.

ИСПАРЕНИЕ — переход вещества из жидкого или твердого состояния в газообразное (пар), происходящий при любой температуре в отличие от кипения, имеющего место для данной жидкости (при данном давлении) при вполне определенной температуре.

ИСПАРЯЕМОСТЬ — потенциально возможное испарение в данных метеорологических условиях с данной подстилающей поверхностью при непрерывном поступлении воды к испаряющей поверхности.

ИСПЫТАНИЕ ГРУНТОВ НА НЕСУЩУЮ СПОСОБНОСТЬ (пробной нагрузкой) — опыты для определения сопротивления сжатию грунтов в полевых условиях.

ИСТОЧНИК (родник, крышка, булак) — концентрированный естественный выход подземной воды непосредственно на земную поверхность или под водой (подводный источник).

КАВЕРНОЗНОСТЬ ГОРНЫХ ПОРОД — наличие в горных породах мелких пустот (каверн).

КАДАСТР ПОДЗЕМНЫХ ВОД — систематизированный и постоянно пополняющийся свод всех данных о подземных водах, составляемый с целью учета и рационального их использования для нужд народного хозяйства.

КАПЕЖ (капель) — подземные воды, поступающие в виде капель из кровли и со стенок горных выработок.

КАПИЛЛЯРИМЕТР — прибор для определения отрицательного капиллярного давления и высоты капиллярного поднятия воды в горных породах.

КАПИЛЛЯРНАЯ ВЛАГОЕМКОСТЬ — количество воды, удерживаемое капиллярными пустотами при полном заполнении их водой в пределах зоны капиллярного поднятия. Выражается отношением веса воды к весу сухой породы (в %).

КАПИЛЛЯРНАЯ ВОДА — вода, заполняющая частично или полностью капиллярные пустоты.

КАПИЛЛЯРНАЯ ЗОНА (кайма) — зона, разделяющая зону аэрации и зону насыщения, связанная гидравлически с последней. В К. з. поры, трещины и другие пустоты капиллярных размеров насыщены водой, удерживаемой в подвешенном состоянии капиллярными силами.

КАПИЛЛЯРНАЯ КОНДЕНСАЦИЯ — конденсация (сжижение) пара в капиллярах. Может происходить при упругости пара, меньшей по сравнению с упругостью насыщенного пара.

КАПИЛЛЯРНОСТЬ ГОРНЫХ ПОРОД — совокупность явлений, обусловленных силами взаимодействия между молекулами жидкости и твердыми телами на их общей границе.

КАПИЛЛЯРНЫЕ ПОРЫ — мелкие поры, небольшие трещины, каналы, полости и другие пустоты, в которых вода и другие жидкости (нефть) могут перемещаться под действием капиллярных сил. Размер пор округлой формы в горных породах условно принимается равным 0,0002 — 1,0 мм, а размер трещин 0,0001 — 0,25 мм. Более мелкие пустоты называются субкапиллярными или суперкапиллярными.

КАПТАЖ ПОДЗЕМНЫХ ВОД — сооружение для захвата подземных вод. Простейшим видом каптажа являются колодец и скважина. Оформление естественного выхода воды называется каптажом источника.

КАРСТ — совокупность явлений, связанных с выщелачиванием растворимых горных пород.

КАРСТОВЫЕ (трещинно-карстовые) ВОДЫ — подземные воды, заключенные в разнообразных карстовых полостях, образовавшихся при непременном участии процессов растворения.

КАРСТОВЫЕ ИСТОЧНИКИ — выходы карстовых вод на земную поверхность.

КАРСТОВЫЙ колодец — карстовый канал (полость) с вертикальными стояками, глубина которого значительно больше его поперечного сечения.

КАТИОННЫЙ ОБМЕН — способность катионов, содержащихся в почвах и породах (обменных катионов), обмениваться в эквивалентных количествах на катионы растворов.

КИПУНЫ (гремячие ключи) — бурлящие восходящие и нисходящие холодные и теплые источники, иногда газифицирующие.

КИСЛОРОДНЫЕ ВОДЫ — воды, содержащие в растворе свободный кислород. К. в. характерны только для верхней, окислительной обстановки. В водах нижней, восстановительной обстановки кислород отсутствует; эти воды В. И. Вернадский назвал бескислородными.

КИСЛОТНОСТЬ воды — свойство, вызываемое содержанием веществ, диссоциирующих в растворе с образованием иона водорода. Например, $H_2SO_4 \rightarrow 2H^+ + SO_4^{--}$.

КИСЛЫЕ ВОДЫ — воды кислой реакции, в природе чаще всего содержащие свободную угольную, гуминовую и серную кислоты.

КИСЛЫЕ ФУМАРОЛЫ — фумаролы (см.) с температурой 400 — 600°, выделяющие HCl, SO₂, H₂S, пары воды и возгоны хлоридов железа, магния, алюминия и марганца, а также серы и реальгара, имеющие низкий pH (<2 — 3).

КЛАССИФИКАЦИЯ ВОД ПО ИХ ХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ — группировка природных вод по общей минерализации, преобладающим компонентам или их группам, соотношению между величинами содержания ионов, наличию каких-либо специфических компонентов газового (CO₂, H₂S, Rn и др.) или ионного состава (Fe, Ra и др.).

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД — группировка типов подземных вод как природных образований, формирующихся в результате взаимодействия трех геосфер, или систем динамических физико-химических равновесий атмосферы, гидросферы и литосферы, каждая из которых имеет свои переменные параметры.

КОЛОДЕЗНЫЕ (фреатические) ВОДЫ — инфильтрационные, гравитационные подземные воды (грунтовые), которые могут быть извлечены из вмещающих их горных пород при помощи обычных (копанных или буровых) колодцев.

КОЛОДЕЦ — вертикальная выработка глубиной, значительно превышающей поперечное сечение, проводимая для получения воды, нефти, рассолов и т. д.

КОМПРЕССИОННАЯ КРИВАЯ - графическое выражение зависимости пористости (или влажности) горных пород от внешнего давления, вызывающего сжатие горной породы.

КОМПРЕССИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ - лабораторные испытания грунтов на сжатие различными нагрузками, позволяющие выявить зависимость между величиной сжатия грунта и величиной нагрузки

КОНДЕНСАЦИОННЫЕ РУДНИЧНЫЕ ВОДЫ - воды, периодически возникающие в горных соляных выработках и карстовых пещерах из капель («капели»), влажных и мокнущих пятен и струек на стенках шахт и камер.

КОНСЕКВЕНТНЫЕ ОПОЛЗНИ — оползни, у которых скольжение происходит по какой-либо заранее имевшейся поверхности, например по границе между двумя слоями или по существующей трещине.

КОНСИСТЕНЦИЯ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ — степень подвижности частиц грунта при механическом воздействии на них. Зависит от влажности грунта, степени дисперсности, минералогического состава и пр.

КОНСТИТУЦИОННАЯ ВОДА — вода в минералах, входящая в кристаллическую решетку в виде ионов OH^- , H^+ , H_3O^+ , так что сама вода образуется после полного разрушения минерала.

КОНТУР ПИТАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД — линия, на которой в период эксплуатации подземных вод давление остается либо постоянным, либо изменяется по определенному закону, не зависящему от отбора воды из водоносного пласта.

КОНЦЕНТРАЦИЯ ВОДОРОДНЫХ ИОНОВ (рН) В ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ — содержание водородных ионов в подземных водах, выраженное в грамм-ионах на 1 л раствора.

КОЭФФИЦИЕНТ БОКОВОГО ДАВЛЕНИЯ (распора) — отношение величины бокового давления на грунт к вертикальному, вызывающему это боковое давление (коэффициент пропорциональности между вертикальным и горизонтальным напряжением). К. б. д. изменяется в следующих пределах: для песков ~0,3, для суглинков — 0,5, для глин — 0,7.

КОЭФФИЦИЕНТ БОКОВОГО РАСШИРЕНИЯ — отношение между горизонтальными и вертикальными деформациями при сжатии образца грунта в условиях ограниченного бокового расширения:

$$\eta = \frac{i_{xy}}{i_z},$$

где i_{xy} — относительная линейная горизонтальная деформация образца; i_z — относительная линейная вертикальная деформация образца.

КОЭФФИЦИЕНТ ВНУТРЕННЕГО ТРЕНИЯ — показатель сопротивления пород сдвигу, вызываемого силами трения между частицами грунта. Определяется по результату опыта на сдвиг как tg угла внутреннего трения (см.).

КОЭФФИЦИЕНТ ВОДОНАСЫЩЕНИЯ — отношение величины водопоглощения горной породы к величине ее w_0 до насыщения:

$$K_s = \frac{W_1}{W_2},$$

где K_s — коэффициент водонасыщения, выражаемый в долях единицы; W_1 — водопоглощение (поглощение воды горной породой в обычных условиях); W_2 — водонасыщение (поглощение горной породой воды под давлением до 150 атм).

КОЭФФИЦИЕНТ ВОДООБИЛЬНОСТИ РУДНИКА (шахты) — отношение объема воды (в м^3), откачиваемой из шахты за определенный период, к количеству добытого за этот же период (обычно за год) полезного ископаемого (в т). Иногда К. в. р. называют приток (расход) воды на единицу площади горной выработки.

КОЭФФИЦИЕНТ КОМПРЕССИИ (уплотнения, сжимаемости) ГРУНТА — величина, показывающая степень сжимаемости при невозможности бокового расширения грунта. Коэффициент компрессии определяется по данным компрессионных испытаний по формуле

$$\alpha = \text{tg } \alpha = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{p_2 - p_1} [\text{см}^2/\text{кг}],$$

где α — коэффициент пористости грунта при давлении p_1 ; α_2 — коэффициент пористости грунта при давлении p_2 .

КОЭФФИЦИЕНТ КРЕПОСТИ ПОРОД — условная величина (f), построенная на ряде показателей (временное сопротивление на сжатие, количество породы, разрабатываемой в единицу времени, затрата

энергии на выбуривание и т. д.), выражающая сопротивляемость пород проходке или разработке. В практике геологоразведочных работ по величине K к. и. все породы подразделяются на десять категорий (по Протоdjяконову).

КОЭФФИЦИЕНТ НАСЫЩЕНИЯ ПОРОД ВОДОЙ (степень влажности, относительная влажность) — величина, указывающая на степень заполнения водой пор в горных породах.

КОЭФФИЦИЕНТ ПОРИСТОСТИ ПОРОД (приведенная пористость) — отношение объема всех пустот (V_n) к объему твердой фазы (F_s), выражается обычно в долях единицы.

КОЭФФИЦИЕНТ ПУАССОНА — отношение относительного бокового расширения образца испытуемого грунта к относительной вертикальной деформации его под действием нагрузки при одноосном сжатии.

КОЭФФИЦИЕНТ РАЗМЯГЧАЕМОСТИ — показатель уменьшения прочности при увлажнении у некоторых полускальных горных пород (мергелей, аргиллитов и др.).

КОЭФФИЦИЕНТ СДВИГА — показатель общего сопротивления горных пород сдвигу, обусловленного силами трения и силами сцепления. Определяется по опытам на сдвиг как тангенс угла сдвига.

КОЭФФИЦИЕНТ СКОРОСТИ ФИЛЬТРАЦИИ — величина, выражающая действительную скорость фильтрации в порах или трещинах горной породы при напорном градиенте, равном единице.

КОЭФФИЦИЕНТ СТРУКТУРНОЙ ПРОЧНОСТИ — показатель влияния структуры на прочность грунта. Определяется отношением временного сопротивления раздавливанию образца с естественной структурой к временному сопротивлению раздавливанию образца того же грунта с нарушенной структурой, но имеющего такие же влажность и пористость, что и образец с ненарушенной структурой.

КОЭФФИЦИЕНТ СТРУКТУРНОЙ СЖИМАЕМОСТИ ГРУНТА — показатель, характеризующий влияние естественных структурных связей на сжимаемость в процессе высыхания горной породы.

КОЭФФИЦИЕНТ СЦЕПЛЕНИЯ — величина, характеризующая сопротивление горных пород сдвигу, обусловленное силами сцепления частиц горных пород между собой. Определяется по данным опыта на сдвиг.

КОЭФФИЦИЕНТ ФИЛЬТРАЦИИ (по Дарси) — скорость фильтрации при напорном градиенте, равном единице. K ф. выражают обычно м/сутки или см/сек. (См. Дарси, закон.)

КРЕПОСТЬ ГОРНЫХ ПОРОД — сопротивление пород воздействию внешних сил; выражается коэффициентом крепости (см.).

КРИВАЯ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО (механического) СОСТАВА — графическое изображение гранулометрического состава горной породы.

КРИВАЯ ПОДПОРА ГРУНТОВЫХ ВОД — кривая депрессии потока грунтовых вод в случае, если мощность водоносного горизонта увеличивается по направлению течения потока, что возможно при значительном наклоне водоупорного ложа в сторону течения воды. K п. г. в. имеет вогнутую форму.

КРИВАЯ СПАДА ГРУНТОВЫХ ВОД — кривая депрессии потока грунтовых вод в случае, если мощность водоносного горизонта уменьшается по направлению течения потока, что происходит при обратном уклоне водоупорного ложа (падении ложа против течения воды), горизонтальном залегании водоупора и иногда (в случае малых уклонов водоупора) при прямом уклоне. K с. г. в. имеет выпуклую форму.

КРИОГЕННАЯ (морозная) ТЕКСТУРА — сложение мерзлых горных пород, возникающее в процессе промерзания.

КРИОГЕННЫЕ МИНЕРАЛЫ — минералы, существующие при отрицательной температуре (лед, кристаллогидраты).

КРИОГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ — физические, физико-химические и физико-механические процессы при промерзании почв и горных пород.

КРИСТАЛЛИЗАЦИОННАЯ ВОДА В МИНЕРАЛАХ — вода в минералах, находящаяся в кристаллической решетке в виде молекул H_2O , занимающих определенные места.

КРИТИЧЕСКАЯ ГЛУБИНА ДО ГРУНТОВЫХ ВОД — глубина от поверхности земли, выше которой подъем зеркала минерализованных грунтовых вод может вызвать засоление слоя почвы.

КРИТИЧЕСКАЯ СКОРОСТЬ — скорость, при которой ламинарное течение жидкости переходит в турбулентное. K с. прямо пропорциональна коэффициенту кинематической вязкости и числу Рейнольдса (см.) и обратно пропорциональна гидравлическому радиусу (см.).

КРУГОВОРОТ ВОДЫ (влагооборот) В ПРИРОДЕ — непрерывный замкнутый процесс циркуляции воды на земном шаре, обусловленный поступлением солнечной энергии и действием силы тяжести: вода испаряется с поверхности мирового океана и с суши, водяные пары переносятся воздушными течениями, конденсируются и возвращаются в виде атмосферных осадков в океан (малый, или океанический круговорот) или на сушу, где часть их стекает через реки обратно в океан (большой круговорот). Кроме того, различают местный, или внутриматериковый, круговорот, при котором принимается во внимание вода, испарившаяся с поверхности суши и вновь выпавшая на сушу в виде атмосферных осадков.

КЯРИЗЫ (кягризы) — примитивно устроенные подземные, почти горизонтальные выработки для собирания и вывода на поверхность подземных вод. От водосборных галерей отличаются тем, что остью своей расположены по течению потока.

ЛАМИНАРНОЕ ТЕЧЕНИЕ — течение жидкости (или газа) в виде отдельных, очень тонких слоев (или параллельных струй), не перемешивающихся друг с другом. Л. т. происходит только до определенной (критической) скорости (см.). При скоростях, превышающих критическую, Л. т. переходит в турбулентное течение (см.).

ЛЕНИВЫЙ ТЕРМОМЕТР — термометр, медленно воспринимающий температуру окружающей среды и удерживающий ее продолжительное время вследствие того, что шарик Л. т. заделан в материал плохой теплопроводности (например, резину или пчелиный воск). Л. т. применяется в практической геотермике при измерении температуры горных пород и подземных вод в горных выработках, в скважинах и т. д.

ЛЕСС — однородная тонкозернистая, обычно неслоистая рыхлая горная порода, состоящая из мельчайших зерен кварца, вторичных глинистых минералов и углекислого кальция (27 — 90% кварца и силикатов, 4 — 20% глинозема, 6% и более углекислого кальция) с примесью слюды и других минералов.

ЛЕЧЕБНЫЕ ВОДЫ — все природные воды независимо от минерализации и температуры, лечебное значение которых установлено практикой и узаконено соответствующими органами Министерства здравоохранения.

ЛИЗИМЕТР — прибор для измерения количества воды, просочившейся вглубь через верхние почвогрунты. Состоит из сосуда или железобетонного бака, куда помещается почвенный монолит или насыпной грунт, из водосборного сосуда, в который собирается вода, просочившаяся через монолит, мерного бака или мензурки для измерения объема просочившейся воды.

ЛИНЕЙНЫЙ (ОДНОМЕРНЫЙ) ФИЛЬТРАЦИОННЫЙ ПОТОК — движение жидкости или газа в пористой среде, когда совокупность всех траекторий состоит из параллельных прямых линий, причем в каждом плоском сечении, перпендикулярном к направлению движения, скорости фильтрации во всех точках не только параллельны, но и равны друг другу.

ЛИНЗЫ ПОДЗЕМНОЙ ВОДЫ — залегание подземных вод в виде отдельных линз. Часто в виде линз залегают пресные воды на нижележащих соленых водах, которые вследствие большей плотности служат для них относительным водоупором. Плавающие пресновидные линзы обычно залегают в песках на морских косах и пересыпях.

ЛИПКость ГРУНТОВ — способность грунтов прилипать к предметам, с которыми они приходят в соприкосновение.

ЛОКАЛЬНЫЕ ВОДЫ (воды местного распространения) — подземные воды, приуроченные к определенным горным породам, имеющим незначительные площади распространения (например, в песчаных отложениях внутри моренных суглинков).

ЛДЫ ПОДЗЕМНЫЕ (каменные, ископаемые) — льды, встречающиеся в мерзлых почвах, горных породах, грунтах. Входят в состав земной коры как в качестве мономинеральной горной породы, так и в качестве составной части полиминеральных горных пород.

МАКРОПОРИСТОСТЬ — пористость породы, превышающая обычную и составляющая более 50%; наряду с мелкими порами в породе имеются крупные поры — макропоры, видимые невооруженным глазом. Количество макропор обычно равно 15 — 20% от общей пористости породы. М. присуща лессам и лессовидным породам. М. грунтов существенно отражается на увеличении их водопроницаемости и сжимаемости. Для оценки М. пород применяется коэффициент макропористости e_1 e_2 — c_1 , где c_2 — коэффициент естественной пористости; v_3 — коэффициент пористости пород после замачивания.

МАКСИМАЛЬНАЯ ГИГРОСКОПИЧНОСТЬ (максимальная гигроскопическая влагоемкость) ПОРОДЫ — максимальное количество парообразной воды, поглощаемое породой из воздуха. Выражается

чаще всего весовым способом — по отношению к весу абсолютно сухой породы в процентах или в долях единицы и обозначается символом W_h .

МАКСИМАЛЬНАЯ МОЛЕКУЛЯРНАЯ ВЛАГОЕМКОСТЬ ГРУНТА — максимальное количество гигроскопической и пленочной воды, удерживаемое частицами грунта. Выражается по отношению: 1) к весу абсолютно сухой породы; 2) ко всему объему породы; 3) к объему зерен породы; 4) к объему пор. Соответственно обозначается символами W_m , W_t , W_e , W_p . Чаще всего W_m выражают в весовых единицах по отношению к весу абсолютно сухой породы, т. е. величиной W_m .

МАКСИМАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД — скорость движения, определяемая по моменту появления индикатора в наблюдательных скважинах в интервале изучаемого участка движения подземных вод. М. с. д. п. в. соответствует участкам водоносного пласта, сложенным наиболее крупным отсортированным зернистым материалом.

МАКСИМАЛЬНОЕ КАПИЛЛЯРНОЕ ПОДНЯТИЕ — наибольшая высота, на которую вода может подняться капиллярными силами. (См. Высота капиллярного поднятия в горной породе.)

МАРЦИАЛЬНЫЕ ВОДЫ — холодные подземные воды, содержащие сернокислые соли железа. Названы так Петром I в честь бога войны Марса (Карелия).

МЕЖМЕРЗЛОТНЫЕ ВОДЫ — подземные жидкие гравитационные воды в зоне многолетней мерзлоты, залегающие или перемещающиеся внутри мерзлых пород.

МЕЖМОРЕННЫЕ ВОДЫ — подземные воды, залегающие или перемещающиеся в меж моренных отложениях, т. е. в горных породах, залегающих между двумя моренами.

МЕЖПЛАСТОВЫЕ ВОДЫ — воды, находящиеся в водоносных пластах, залегающие между пластами водоупорных пород.

МЕЖПЛОСКОСТНАЯ ВОДА В МИНЕРАЛАХ - вода, характерная для некоторых минералов слоистой структуры (например, для монтмориллонита).

МЕЛИОРАТИВНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЯ — прикладная отрасль гидрогеологии, изучающая и разрабатывающая методы улучшения гидрогеологических условий с целью прогрессивного повышения плодородия почвы и обеспечения высоких устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур.

МЕЛИОРАЦИЯ ГРУНТОВ — искусственное улучшение свойств грунтов применительно к различным видам строительства. (См. Закрепление грунтов.)

МЕЛИОРАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ, ПОЧВ — система организационно-хозяйственных, агрономических и технических мероприятий для коренного улучшения неблагоприятных природных условий мелиорируемых земель путем регулирования их водного (и связанных с ним воздушного, пищевого и теплового) режима и обеспечения повышения плодородия почвы.

МЕРЗЛЫЕ ПОЧВЫ И ГОРНЫЕ ПОРОДЫ (мерзлота) — почвы и горные породы с отрицательной или нулевой температурой, в которых вся содержащаяся вода (или часть ее) превращена в лед, цементирующий частицы почвы, горной породы.

МЕРТВЫЙ СЛОЙ (горизонт) — в гидрогеологии — сухая порода между верхним влажным слоем и залегающей ниже зоной насыщения. Вода через нее может проходить только в газообразном виде. М. с. наблюдается только в засушливых областях и состоит из пород с субкапиллярной скважностью.

МЕСТОРОЖДЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД — естественное скопление (бассейн) подземных минеральных вод, объем и контуры которых не постоянны в пространстве и во времени и зависят от геоструктуры вмещающих их горных пород и положения их среди других вод подземной гидросферы, а также состояния эксплуатации.

МЕТАНОВЫЕ ВОДЫ — один из шести классов подгруппы природных вод по В. И. Вернадскому, содержащий в растворе газ метан.

МЕТЕОРНЫЕ ВОДЫ — атмосферные осадки.

МЕТОД НАЛИВА В ШУРФЫ — определение коэффициента фильтрации не водоносных пород путем налива воды в шурфы.

МЕХАНИКА ГРУНТОВ — научная дисциплина, изучающая напряжения, деформации, условия прочности и устойчивости грунтов, изменения их состояния и свойств под влиянием внешних, главным образом механических, воздействий. Используются решения теорий упругости и пластичности, а также положения коллоидной химии и грунтоведения.

МЕХАНИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ ТВЕРДЫХ ГОРНЫХ ПОРОД — способность горных пород сопротивляться разрушению под действием напряжений, возникающих под нагрузкой. Различают механическую прочность на сжатие, растяжение, изгиб, срез и удар. Для инженерно-геологических целей наибольший практический интерес представляет испытание твердых горных пород на сжатие. Прочность на сжатие характеризуется временным сопротивлением пород сжатию — пределом прочности на сжатие (R_a). Это сопротивление представляет собой предельную нагрузку (в кг/см^2), при которой образец разрушается при кратковременных испытаниях.

МИГРАЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ КОМПОНЕНТОВ МИНЕРАЛИЗАЦИИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД — способность компонентов минерализации существовать и распространяться в подземных водах.

МИГРАЦИЯ КОМПОНЕНТОВ МИНЕРАЛИЗАЦИИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД — перемещение компонентов минерализации подземных вод при переходе их из источников минерализации в воду (вместе с подземными водами), а также внутри них и при выпадении из воды.

МИКРОПЕНЕТРОМЕТР — конусный прибор для сравнительной объективной оценки плотности грунтов в полевых и лабораторных условиях. О степени плотности испытуемых грунтов судят по величине внедрения конуса в грунт.

МИКРОЭЛЕМЕНТЫ — химические элементы, содержащиеся в природе (в растительных и животных организмах, почвах и водах) в крайне незначительных количествах (чаще всего менее 0,001%). К ним относятся цинк, марганец, бор, медь, молибден, кобальт, хром, йод, бром и многие другие.

МИНЕРАЛИЗАЦИЯ ВОДЫ — различают величину (степень) минерализации и характер ее. Величина M в. измеряется экспериментально найденным сухим (плотным) остатком, суммой ионов, суммой минеральных веществ (сумма ионов и недиссоциированных веществ SiC_2 , Fe_2O_3 и т. д.), вычисленным сухим остатком (то же, что сумма ионов, но суммируется лишь половина количества гидрокарбонатного иона). Величина M в. может быть выражена также суммой мг-ж в, удельным весом воды и ее плотностью (градусы Боме). Характер минерализации определяется химическим типом воды. (См. Классификация вод по их химическому составу.)

МИНЕРАЛИЗАЦИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ (биогенная аккумуляция) — совокупность процессов разложения органических веществ, во время которых химические элементы освобождаются из состава сложных, богатых энергией органических соединений и снова образуют различные минеральные, более простые и более обедненные энергией химические соединения (CO_2 , H_2S , CaCO_3 , Na_2CO_4 и т. д.).

МИЦЕЛЛА — дисперсная частица вещества в коллоидах с адсорбированными на ее поверхности ионами и гидратными оболочками (диполями воды), например глинистая частица, тесно связанная с молекулами растворителя и адсорбированными на ней ионами. Размеры M . 10^{-4} — 10^{-6} мм.

МНОГОЯРУСНЫЕ ОПОЛЗНИ — оползни, развивающиеся на склонах с горизонтальным залеганием пород при наличии двух или более пластов горных пород с развивающимися в них оползневыми подвижками.

МОДУЛЬ ДЕФОРМАЦИИ (относительный модуль деформации) — коэффициент пропорциональности между давлением и относительной линейной деформацией грунта, возникающей под этим давлением (см. Относительная деформация грунта), в отличие от абсолютного модуля деформации, под которым понимают коэффициент пропорциональности между бесконечно малыми приращениями давления и линейной деформации.

МОДУЛЬ ПОДЗЕМНОГО СТОКА - объем подземного стока в единицу времени с единицы площади подземного водосбора.

МОДУЛЬ УПРУГОСТИ ГРУНТА (модуль Юнга) - коэффициент пропорциональности между вертикальным давлением на грунт и относительной вертикальной деформацией грунта. Определяется по опытам на сжатие при разгрузке первоначально уплотненного образца.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ВОДА — вода, удерживаемая в породах силами молекулярного притяжения к стенкам пустот и поверхности частиц. По А. Ф. Лебедеву соответствует суммарному содержанию пленочной (рыхло связанной) и гигроскопической (прочно связанной) воды. Некоторые авторы не отличают M в. от пленочной, считая их синонимами.

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ СИЛЫ — силы взаимодействия между молекулами, обуславливающие в зависимости от внешних условий (температуры, давления) то или иное агрегатное состояние вещества и ряд других физических свойств (плотность, механические свойства, поверхностное натяжение и т. и.).

МОНОЛИТ — образец горной породы определенной формы и размера, отобранный без нарушения структуры, которая свойственна горной породе в естественном залегании.

МОРОЗНОЕ ВЫВЕТРИВАНИЕ — разрыхление и распадение горных пород от давления льда на стенки трещин в породе при замерзании воды.

МОРОЗНЫЕ ПУЧИНЫ — местные поднятия дорожной одежды в результате увеличения обычной влажности породы при замерзании зимой и размягчении ее весной, когда подстилающая порода оттаивает.

МОРОЗОСТОЙКОСТЬ — способность горных пород сопротивляться разрушающему действию мороза, которое заключается в том, что вода, вмещающаяся в порах и трещинах породы, при замерзании увеличивается в объеме приблизительно на 10% и оказывает на стенки заключающих ее пор сильное давление.

МОСТИК КОЛЬРАУША — прибор для измерения удельного электросопротивления природных вод.

МОЧАЖИНА — выход грунтовой воды или верховодки на поверхность при отсутствии стока. На местах М. обычно свежая зелень. При поисках грунтовых вод наличие М. прямо указывает на близкое их залегание от поверхности земли.

МОЩНОСТЬ ВОДОНОСНОГО ГОРИЗОНТА (пласта, толщи) — расстояние по перпендикуляру от водоупорного ложа до водной поверхности. М. в. г. может изменяться, увеличиваясь при поднятии уровня грунтовой воды и уменьшаясь при падении уровня.

МУТНОСТЬ воды — весовое количество наносов, содержащихся в единице объема воды.

МЫШЬЯКОВИСТЫЕ ВОДЫ — природные воды, содержащие в своем солевом составе повышенное количество мышьяковистой кислоты.

НАБУХАНИЕ — способность глинистых пород к увеличению своего объема во взаимодействии с водой. Эта способность объясняется гидрофильностью породы в данном ее состоянии, в частности осмотическим впитыванием ею воды.

НАДМЕРЗЛОТНЫЕ ВОДЫ — подземные гравитационные воды мерзлой геозоны, залегающие на мерзлых породах как на водоупорном ложе. Подразделяются на три группы: 1) сезоннопромерзающие воды; 2) отчасти замерзающие воды; 3) незамерзающие воды многолетних таликов.

НАДСОЛЕВЫЕ ВОДЫ — воды и рассолы, которые передвигаются в покровных породах над солью. Н. в. вызывают наиболее интенсивные карстовые процессы и представляют наибольшую опасность для соляных рудников.

НАЖИМНЫЕ КОЛОДЦЫ — колодцы, устраиваемые в нижнем бьефе плотины, котирующие фильтрующуюся под плотиной воду.

НАЛЕДЬ — слой замерзающей воды или пропитанного водой снега на поверхности ледяного покрова рек, озер или ледяных полей другого происхождения.

НАПОР ГИДРОСТАТИЧЕСКИЙ — сумма приведенной высоты давления и координаты (отметки) точки над плоскостью сравнения. Величина Н. г. для всех точек покоящейся жидкости постоянна. Плоскость сравнения напоров принимается произвольно (в гидрогеологии обычно за такую плоскость принимают уровень моря). Для водоносных горизонтов со свободной поверхностью при горизонтальном залегании водоупорного ложа последнее принимается за плоскость сравнения напоров.

НАПОРНОЕ ДВИЖЕНИЕ ЖИДКОСТИ — движение, в котором нет свободной поверхности (например, движение артезианских вод). Движение жидкости всегда происходит при наличии разности напоров и при потоках со свободной поверхностью, для которых укоренилось в сущности неправильное название безнапорных потоков. Следовательно, определение термина «напорное движение» в том виде, как оно дано выше, также является неточным.

НАПОРНЫЕ (восходящие) ВОДЫ (неточный синоним: артезианские воды) — подземные воды в пластах горных пород, покрытых водоупорной кровлей, на которую эти воды оказывают гидростатическое давление. При вскрытии выработками Н. в. поднимаются выше контакта водоупорной кровли и водоносной породы.

НАПОРНЫЙ ГРАДИЕНТ [гидравлический градиент (уклон), пьезометрический уклон] — величина потерь напора на единицу длины пути фильтрации.

НАПОРНЫЙ (артезианский) ИСТОЧНИК — источник с напорной (артезианской) водой.

НЕПОЛНАЯ (капиллярная) ВЛАГОЕМКОСТЬ (в почвоведении — абсолютная влагоемкость) — способность горной породы вмещать в себя определенное количество воды, соответствующее замещению капиллярных пор горной породы.

НЕРАВНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ ПОТОКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД — движение подземных вод, при котором величина скорости изменяется в различных живых сечениях потока.

НЕСОВЕРШЕННАЯ СКВАЖИНА (КОЛОДЕЦ) - скважина (колодец), длина водоприемной части которой меньше мощности водоносного пласта.

НЕУСТАНОВИВШЕЕСЯ ДВИЖЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД — движение, при котором расход, направление, скорость и уклон потока непрерывно изменяются во времени.

НЕФТЯНЫЕ ВОДЫ (воды нефтяных месторождений) — подземные воды в нефтеносных горизонтах.

НОРМА ОСУШЕНИЯ — величина понижения уровня грунтовых вод на осушаемой территории, необходимая для нормального развития сельскохозяйственных культур, строительства городов, промышленных предприятий и т. д.

НОРМЫ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА ВОДЫ - показатели допустимого содержания физических и химических примесей (минеральных, органических и газообразных), а также бактерий в единице объема воды, предназначенной для питьевых или хозяйственных целей (см. ГОСТ 2874-54).

ОБВОДНЕНИЕ НЕФТЕНОСНОГО ПЛАСТА - 1. Постепенное затопление нефтеносного пласта водой, содержащейся в этом пласте за контуром нефтеносности. 2. Затопление нефтеносных пластов водой, проникшей по скважине из вышележащих водоносных пластов вследствие плохого тампонажа.

ОБЗОРНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА - карта мелкого масштаба (1:1000000 и мельче), отражающая только основные особенности изучаемой территории, необходимые для ее общей гидрогеологической характеристики. Она не дает сведений для проектирования водоснабжения, но содержит данные, указывающие на наличие артезианских или грунтовых вод как возможного источника водоснабжения и т. д.

ОБЛАСТЬ ВЛИЯНИЯ — 1. В горном деле — область в окружающем выработку массиве горных пород, в которой перераспределяются напряжения вследствие проведения выработки. 2. В гидрогеологии — область влияния водозабора на водоносный горизонт.

ОБЛАСТЬ ВЫКЛИНИВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД — часть площади распространения водоносной породы, на которой подземные воды выходят на дневную поверхность в виде источников, заболоченностей, мочажин; характеризуется обычно более пышной растительностью.

ОБЛАСТЬ ДРЕНАЖА ПОДЗЕМНЫХ ВОД — область влияния дренажа на водоносный горизонт (см.).

ОБЛАСТЬ ИНФИЛЬТРАЦИИ — часть площади распространения водоносной породы, в пределах которой происходит просачивание (инфильтрация) поверхностной и атмосферной воды в водопроницаемые породы.

ОБЛАСТЬ ПИТАНИЯ ВОДОНОСНОГО ПЛАСТА — 1. По одним авторам — вся та часть земной поверхности, с которой атмосферные осадки и поверхностные воды стекают к области поглощения в данный пласт горных пород. 2. По другим авторам — область питания, ограниченная той частью водоносного горизонта, где наблюдается погружение поверхностных вод. Область современного питания является областью передачи гидростатического давления на весь бассейн.

ОБЛАСТЬ РАЗГРУЗКИ (область выклинивания, дренажа) ПОДЗЕМНЫХ ВОД — участок, где подземные воды выходят из водоносного пласта на дневную поверхность или в поверхностные водотоки и водоемы.

ОБНАЖЕНИЕ — естественный или вскрытый горными выработками выход горных пород на дневную поверхность.

ОБРАТНЫЙ ФИЛЬТР — устройство, состоящее из нескольких слоев сыпучих материалов (песок, гравий, щебень, галька) с увеличивающейся в направлении фильтрации крупностью зерен каждого слоя и служащее для предотвращения выноса частиц грунта фильтрационным потоком.

ОБЪЕМНАЯ ВЛАЖНОСТЬ ГОРНОЙ ПОРОДЫ — отношение объема воды, находящейся в порах, трещинах и других пустотах горной породы, к объему всей породы, выраженное в процентах.

ОБЪЕМНЫЙ ВЕС ВЛАЖНОГО ГРУНТА - отношение веса данного объема грунта (G) к весу воды при

4° С, взятой в объеме (V) всего грунта (объем зерен -f- объем пор):

$$\Delta = \frac{G}{V} [\text{г/см}^3].$$

ОБЪЕМНЫЙ ВЕС ТВЕРДОЙ ФАЗЫ (скелета) ГРУНТА — отношение веса твердых частиц или веса абсолютно сухой породы к весу воды при 4° С, взятой в объеме, равном объему всей породы (объем зерен -]- объем пор) при данной пористости. Численно О. в. т. ф. г. равен весу единицы объема грунта за вычетом веса воды в порах (при естественной пористости грунта). Чем больше О. в. т. ф. г., тем меньше пористость и больше плотность грунта. Для грунтов, не изменяющихся в объеме при высушивании, О. в. т. ф. г. может быть определен непосредственным взвешиванием абсолютно сухого образца. Для грунтов, сжимающихся при высушивании (связные грунты), он вычисляется по формуле

$$\delta = \frac{\Delta}{1 + 0,01 W} [\text{г/см}^3],$$

где W— естественная влажность; Д — объемный вес грунта при

естественной влажности.

ОДНОЖИДКОСТНЫЙ поток — поток однородной жидкости постоянной вязкости.

ОДНОМЕРНЫЙ ПОТОК — поток жидкости или газа в пористой среде, при котором совокупность всех траекторий состоит из параллельных прямых линий, причем в каждом плоском сечении, перпендикулярном к направлению движения, скорости фильтрации во всех точках этого сечения не только параллельны, но и равны друг другу.

ОКОНТУРИВАНИЕ ВОДОНОСНОГО ГОРИЗОНТА — установление в натуре и графическое изображение на карте (плане) границ распространения данного водоносного горизонта. О. в. г. требуется при подсчете запасов подземных вод и для выяснения перспектив их использования.

ОПАЛЕСЦИРУЮЩИЕ ВОДЫ — воды с оттенком перламутра, который обусловлен взвешенными в них тонкодисперсными веществами.

ОПЛЫВИНА (спływ) — сплывание маломощного слоя рыхлых пород по склону обычно вследствие пересыщения породы талыми, дождевыми или грунтовыми водами.

ОПОЛЗЕНЬ — скользящее смещение горных пород по склону под влиянием силы тяжести. Оползшую массу горных пород называют оползневым телом, а поверхность, по которой происходят отрыв оползневого тела и передвижение его вниз, — поверхностью скольжения или поверхностью смещения. По глубине залегания поверх- ности скольжения могут быть выделены оползни: 1) поверхностные (на глубине не более 1 м); 2) мелкие (на глубине до 5 м); 3) глубокие (на глубине до 20 м); 4) очень глубокие (на глубине более 20 м).

ОПОЛЗЕНЬ-ОБВАЛ — промежуточное явление между собственно обвалом и оползнем, когда происходит отделение массива крутого склона, который сначала оползает по некоторой скользящей плоскости, а далее ведет себя как обыкновенный обвал, опрокидываясь и разбиваясь на отдельные куски, скатывающиеся вниз.

ОПОЛЗНЕВАЯ ТЕРРАСА — площадка, образующаяся на склоне в результате оползания горных пород.

Поверхность оползневой террасы нередко наклонена в сторону ненарушенной части склона.

ОПОЛЗНЕВОЙ ПРОЦЕСС — совокупность природных процессов, включающая подготовку оползня, собственно смещение горных пород на склоне и его следствия. О. и. подразделяется на ряд стадий и фаз.

ОПОЛЗНЕВОЙ ЦИРК (чаша оползня) — углубление в склоне, образующееся в результате смещения оползневого массива вниз.

ОПОЛЗНЕВЫЕ ДИСЛОКАЦИИ — нарушения залегания горных пород, вызываемые оползневыми явлениями, выражающимися и разрывах и смятии пластов. О. д. могут возникать во время образования осадков и При оползнях в уже сформировавшихся горных породах.

ОПОЛЗНЕВЫЕ НАКОПЛЕНИЯ (оползневый делювий) — оползшие породы.

ОПОЛЗНЕВЫЕ СТАНЦИИ — первичные научно-исследовательские ячейки, изучающие закономерности оползневого процесса и эффективность противооползневых мероприятий в конкретных региональных условиях путем длительных стационарных наблюдений. Цель изучения — прогноз оползневых явлений и разработка наиболее эффективных и рациональных мер борьбы с ними.

ОПРОБОВАНИЕ ВОД — отбор проб воды и определение физических свойств, химического состава, температуры, цвета, мутности, запаха и других показателей воды.

ОПРОБОВАНИЕ ВОДОНОСНОГО ГОРИЗОНТА (комплекса пород, пласта) — гидрогеологические исследования, заключающиеся в выяснении условий залегания водоносной породы, ее водообильности и качества содержащейся в ней подземной воды.

ОПЫТНАЯ ОТКАЧКА — откачка из скважины, шурфа, колодца или других выработок для определения коэффициента фильтрации пород, установления зависимости дебита от понижения уровня воды, радиуса влияния, развития воронки депрессии во времени, коэффициентов пьезопроводности, уровнеспроводности и пр.

ОСАДКА ПРИ ПРОТАИВАНИИ — вертикальное оседание почв, грунтов или горных пород, обусловленное уменьшением объема при протаивании.

ОСАДКА СООРУЖЕНИЯ — вертикальное смещение сооружения вследствие сжатия, уплотнения или иных видоизменений грунтов, лежащих в его основании, под влиянием нагрузок, возникающих при возведении сооружения.

ОСТАТОЧНАЯ ДЕФОРМАЦИЯ — при компрессии — разность между объемом грунта до сжатия и в конце разбухания после снятия нагрузки. О. д. объясняется нарушением структуры отдельных агрегатов частиц при сжатии. Особенно характерна для глинистых грунтов.

ОСУШЕНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ — совокупность технических мероприятий, направленных на снижение степени обводнения месторождения полезного ископаемого и регулирование режима притоков воды в горные выработки для следующих целей: 1) создания условий в горных выработках, которые полностью гарантируют безопасность работ и способствуют повышению производительности труда горнорабочих; 2) предохранения горного предприятия от всяких случайностей аварийного характера (затопления, обвалов, прорывов плывунов и т. и.); 3) предохранения дорогостоящих механизмов от завалов и агрессивного действия вод; 4) охраны недр, борьбы с подземными водами, препятствующими добыче полезного ископаемого.

ОТЖАТАЯ ВОДА (поровый раствор) — вода, полученная в лаборатории отжатием из пород под прессом с большим давлением. Пробы такой воды используются для специальных физико-химических исследований в связи с изучением условий формирования химического состава подземных вод и инженерно-геологических характеристик пород.

ОТМУЧИВАНИЕ — разделение мелких частиц песчаных и пылеватых грунтов, основанное на различной скорости падения этих частиц в воде. О. — один из методов гранулометрического анализа грунтов (см.).

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЛАЖНОСТЬ ГОРНОЙ ПОРОДЫ (степень влажности) — влажность, выраженная в процентах по отношению к объему всех пор данной породы.

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ДЕФОРМАЦИЯ ГРУНТА — отношение абсолютной величины деформации изучаемого образца грунта под внешней нагрузкой к первоначальным его размерам (до приложения нагрузки).

ОТНОСИТЕЛЬНОЕ ИСПАРЕНИЕ — отношение величины испарения к величине испаряемости (см.), выраженное в процентах. О. и. обычно менее 100%, но в исключительных случаях (при богатой растительности) оно может быть более 100%. О. и. с водной поверхности близко к 100%.

ОХРАНА НЕДР — совокупность узаконенных правил и горнотехнических мероприятий, обеспечивающих рациональную разработку полезных ископаемых, в частности подземных вод, их наиболее полное извлечение из недр при максимальной экономии средств, а также уменьшение потерь полезного ископаемого при эксплуатации месторождений; при этом обязательно должны соблюдаться правила безопасности ведения горных работ.

ОЧАГИ ПИТАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД (потускулы, окна) — места наиболее интенсивного поступления атмосферных, поверхностных и подземных вод в данный водоносный пласт.

ПАДЕНИЕ НАПОРА — уменьшение (потеря) напора по пути фильтрации.

ПСЕНЕТРАЦИЯ (проникновение) — определение консистенции пластичных грунтов путем измерения глубины погружения в образец грунта стандартной иглы, нагруженной в течение определенного времени известным грузом.

ПЕРЕЛЕТОК — остаточный слой мерзлых грунтов, который в отдельные годы сохраняется до начала нового сезонного промерзания.

ПЕРЕМЕЖАЮЩИЕСЯ ИСТОЧНИКИ — источники, временами действующие, временами пересыхающие. Среди П. и. могут быть выделены сезонные, временные, ритмические, сифонные.

ПЕРЕНАСЫЩЕННЫЕ ВОДОЙ ПОРОДЫ — горные породы, содержащие воду в количестве, превышающем полную влагоемкость. В таких случаях мелкозернистые породы приобретают свойства текучести (плывуны, грязевые потоки).

ПЕРМИМЕТР — прибор для определения проницаемости горных пород в кернах при разных давлениях или различном вакууме.

ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЙ ТИП ПОРОД (по И. В. Попову) — в инженерной геологии — подразделение, объединяющее породы одного геолого-генетического комплекса (см.), имеющие сходные минералогический состав, структуру и текстуру. Для пород одного петрографического типа должны быть одинаковыми механическая модель (упругое, пластичное или сыпучее тело) и пределы величин показателей свойств, которые можно рекомендовать для предварительных инженерно-геологических и строительных расчетов, а также методика отбора и исследования образцов для определения их физико-технических свойств.

ПИКНОМЕТР — градуированный сосуд в виде колбы. П. используется при определении удельного веса грунтов.

ПИТАНИЕ ВОДОНОСНЫХ ГОРИЗОНТОВ — поступление в водоносную породу воды любого генетического типа (атмосферной или поверхностной, миграционной, освобожденной, глубинной и т. д.).

ПЛАСТИЧЕСКАЯ ДЕФОРМАЦИЯ — изменение формы горной породы без разрыва сплошности под воздействием внешней силы, причем после устранения этой силы порода сохраняет полученную форму. П. д. горных пород зависит от влажности давления и температуры. П. д. скальных пород не зависит от влажности и может наступать при давлении 10 — 20 т/см² и более. Наиболее пластичными являются глины и каменная соль. П. д. глинистых пород происходит лишь при определенном содержании воды, причем воздействующая сила может быть небольшой.

ПЛАСТИЧЕСКИЕ ОПОЛЗНИ (по Ф. П. Саваренскому) — оползни, происходящие в результате нарушения равновесия склона вследствие размягчения глинистой породы в основании. (См. Оползень.)

ПЛАСТИЧНОСТЬ ГЛИНИСТЫХ ПОРОД — способность глинистых пород изменять свою форму (деформироваться) под действием внешних сил без разрыва сплошности и сохранять полученную при деформации новую форму после прекращения действия внешних сил.

ПЛАСТОВАЯ ВОДОНАПОРНАЯ СИСТЕМА — гидравлическая система бассейна напорных вод. В П. в. с. (в бассейне напорных вод) следует различать область питания, в которой накапливаются запасы воды, область стока, т. е. ту область, где напорная вода выходит на поверхность в виде источников или смешивается с обычной грунтовой водой, и область напора.

ПЛАСТОВОЕ ДАВЛЕНИЕ — в нефтяной гидрогеологии — давление, под которым находятся жидкость и газ в нефтяной залежи. Начальное П. д. зависит от глубины залегания залежи и обычно близко к гидростатическому давлению. По мере расхода пластовой энергии П. д. снижается. Для поддержания П. д. производится законтурное заводнение в залежах, работающих на водонапорных режимах, или нагнетается газ в газовую шапку залежей, работающих на режиме газовой шапки.

ПЛАСТОВЫЕ (межпластовые) ВОДЫ — воды, находящиеся в пластах горных пород, ограниченных в кровле и подошве водоупорными породами. В нефтяной гидрогеологии П. в. называются воды, залегающие в данном нефтеносном пласте. Они подразделяются на законтурные, подошвенные и промежуточные.

ПЛЕНОЧНАЯ (максимальная молекулярная) ВЛАГОЕМКОСТЬ — свойство горных пород удерживать в своих пустотах пленочную воду. Величина П. в. зависит от суммарной поверхности частиц и соответствует максимальному количеству пленочной воды, удерживаемой в породе молекулярным притяжением.

ПЛЕНОЧНАЯ (рыхло связанная, осмотически впитанная) ВОДА (по А. Ф. Лебедеву) — вода, покрывающая тонкой пленкой поверхности отдельных частиц, пор, трещин и других пустот в горных породах поверх слоя гигроскопической воды. П. в. вместе с гигроскопичен ни водой называется молекулярной водой. Находясь под влиянием молекулярных сил сцепления между частицами породы и молекулами воды, П. в. перемещается как жидкость, причем движение происходит в направлении от более толстых пленок к более тонким. Сила тяжести не оказывает влияния на движение П. в. С повышением температуры передвижение П. в. ускоряется.

ПЛОСКОРАДИАЛЬНОЕ (осесимметричное) ДВИЖЕНИЕ — движение жидкости или газа в пористой среде, при котором линии токов в плане являются радиальными, а в вертикальном сечении параллельны

друг другу. Например, приток жидкости (воды, нефти) к стволу гидродинамически совершенной скважины в условиях бассейна.

ПЛОСКОСТЬ СРАВНЕНИЯ (нулевая плоскость сравнения) НАПОРОВ — плоскость, от которой отсчитываются напоры. В гидрогеологии за плоскость сравнения принимают уровень моря либо горизонтально залегающее водоупорное ложе потока.

ПЛОТИННЫЕ (подпорные, барьерные) ИСТОЧНИКИ — выходы подземных вод на поверхность земли вследствие препятствия на пути движения воды грунтового потока. Образование этого препятствия (барьера или плотины) может быть обусловлено переходом водоносных пород на простирацию из водопроницаемых в водонепроницаемые или разрывным тектоническим нарушением, когда водоносные породы контактируются с водоупорными.

ПЛОЩАДЬ ЖИВОГО СЕЧЕНИЯ ПОТОКА — площадь геометрической фигуры, образованной периметром водного потока при пересечении его вертикальной плоскостью.

ПЛЫВУН — рыхлые песчаные породы, проявляющие при определенных гидродинамических условиях большую подвижность (пływучесть).

ПЛЮВИАЛЬНАЯ ОБЛАСТЬ — территория, на которой выпадает большое количество атмосферных осадков. В П. о. резко выражено химическое выветривание, сопровождающееся выщелачиванием продуктов выветривания (например, области современных субтропиков).

ПОВЕРХНОСТИ РАВНЫХ НАПОРОВ (эквипотенциальные поверхности) — поверхности поперечных сечений потока, нормальных к линиям токов. Эти поверхности являются геометрическим местом точек, имеющих одинаковые величины пьезометрического напора.

ПОВЕРХНОСТНЫЕ ОПОЛЗНИ (оплывы, оплывины) — оползни, у которых поверхность смещения (считая по нормали к поверхности склона) находится на глубине менее 1 м. (См. Оползень.)

ПОВЕРХНОСТЬ ОПОЛЗАНИЯ (скольжения) — поверхность, по которой происходят оползание оползневого массива и движение его вниз.

ПОГЛОЩАЮЩИЙ КОМПЛЕКС — см. Катионный обмен.

ПОГРЕБЕННЫЕ ВОДЫ — воды морских или озерных водоемов, насыщавшие осадки в процессе их отложения и захороненные последующими непроницаемыми отложениями в глубоких закрытых пластах на длительное геологическое время.

ПОГРЕБЕННЫЙ КАРСТ — карстовые полости, образовавшиеся в минувшее время, а затем заполненные и перекрытые более молодыми горными породами. (См. Карст.)

ПОДВЕШЕННЫЕ ВОДЫ — капиллярные воды, удерживаемые в порах, трещинах и других пустотах пород капиллярными силами и не имеющие связи с грунтовыми водами.

ПОДВОДНЫЙ (субаквальный) ИСТОЧНИК — выход подземных вод на дне или в бортах водоема или потока. Противопологается наземному источнику. П. и. на дне моря называется субмаринным источником.

ПОДЗЕМНАЯ ГИДРОДИНАМИКА (подземная гидравлика) — отраслевое направление науки о движении воды, нефти и газа в пластах, сложенных пористыми и трещиноватыми породами.

ПОДЗЕМНАЯ НАЛЕДЬ (по И. И. Толстихину) — линза льда, возникшая в пределах деятельного слоя (см.) в результате промерзания водоносной породы.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДОТОКИ (РЕКИ) — водотоки со свободным течением, расположенные в трещиноватых горных породах, пещерах и других подземных пустотах, главным образом в областях развития карста.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ — воды, находящиеся в толщах горных пород земной коры во всех физических состояниях.

ПОДЗЕМНЫЕ ГАЗЫ — газы в порах, трещинах и других пустотах горных пород. По В. И. Вернадскому П. г. вместе с парами воды образуют подземную атмосферу. Количество O_2 и N_2 уменьшается с углублением в земную кору. Возможно увеличение количества CH_4 (углеводородов) с глубиной.

ПОДЗЕМНЫЙ ПОТОК — подземные воды, перемещающиеся в водоносном пласте.

ПОДЗЕМНЫЙ СТОК — перемещение подземных вод под действием гидравлического напора или силы тяжести, происходящее в процессе круговорота влаги в природе. П. с. количественно характеризуется теми же величинами, что и поверхностный сток: расходом, модулем, объемом и т. и.

ПОДМЕРЗЛОТНЫЕ ВОДЫ (по Н. И. Толстихину) — подземные воды области распространения многолетней («вечной») мерзлоты, залегающие под мерзлой толщей пород.

ПОДМОРЕННЫЕ ВОДЫ — воды, находящиеся или перемещающиеся в водопроницаемых породах, залегающих под моренными отложениями.

ПОДОШВА (базис) ОПОЛЗНЯ — место выхода в склон нижней части поверхности скольжения оползня.

ПОДОШВЕННЫЕ ВОДЫ — воды, залегающие в нефтеносном пласте непосредственно под нефтью и не отделенные от нее водонепроницаемыми породами. П. в. широко распространены в структурах с малыми углами падения пластов и в пластах с большой мощностью коллекторов, в которых нефть занимает лишь верхнюю часть.

ПОДПОР ПОДЗЕМНЫХ вод — повышение уровня воды, сопровождаемое уменьшением скорости течения и уклонов в некотором сечении или на некотором участке потока в результате уменьшения пропускной способности живого сечения потока или повышения уровня на границе потока (например, при устройстве водохранилища).

ПОДРУСЛОВЫЕ ВОДЫ — воды, содержащиеся в толще аллювиальных или коренных отложений, слагающих русло реки. К ним относятся воды, заполняющие выполненные аллювием углубления в подстилающих коренных породах, и воды, текущие в виде подруслового потока в аллювиальных и коренных породах.

ПОДРУСЛОВЫЙ поток — воды, протекающие в аллювиальных или коренных отложениях, слагающих русло реки.

ПОДСОЛЕВЫЕ ВОДЫ — воды, залегающие в горных породах под соляной залежью. По генезису они могут представлять собой древние маточные рассолы, погребенные под солью ввремя ее садки. При известных геологических условиях П. в. могут образоваться за счет над солевых и боковых вод. Они могут быть вовсе не связанными с водами соляного купола или пластовой соляной залежи, а область питания их может находиться за пределами соляного месторождения. В ряде случаев П. в. поднимаются по трещинам в соляной залежи или по бокам ее.

ПОДТОПЛЕНИЕ — неблагоприятные последствия, вызванные подпором уровня грунтовых вод в прибрежной зоне во время паводка или вследствие устройства водохранилища.

ПОКАЗАТЕЛЬ КОНСИСТЕНЦИИ ГРУНТА — величина, характеризующая естественную консистенцию грунта. Определяется по формуле

$$B = \frac{W - W_p}{M_p},$$

где W — естественная влажность; W_p — влажность при нижнем пределе пластичности; M_p — число пластичности.

При $B < 1,2$ грунт находится в твердой консистенции, при $B > 1,2$ — в пластичном состоянии.

ПОКАЗАТЕЛЬ СТЕПЕНИ СЖАТИЯ ГРУНТА — величина, характеризующая уменьшение объема породы по отношению к начальному объему осадки. Определяется по формуле

$$K_c = \frac{e_f - e}{1 + e_f},$$

где e_f — коэффициент пористости грунта при верхнем пределе пластичности; e — коэффициент пористости при естественной влажности и структуре.

ПОКАЗАТЕЛЬ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ — показатель, характеризующий влияние минерализации воды на гидрофильность.

ПОЛЗУЧЕСТЬ ГРУНТА — способность горных пород к замедленным и непрерывным деформациям при длительном действии внешней нагрузки. Эти деформации могут быть обратимыми (упругими) и необратимыми (остаточными). Первые иногда обозначают термином «крип», вторые — термином «течение грунта».

ПОЛНАЯ ВЛАГОЕМКОСТЬ ПОРОДЫ — суммарное содержание воды всех видов в породе при заполнении всех пустот. П. в. и. можно выразить по отношению к весу абсолютно сухой породы и к объему минеральных частиц (скелета). По отношению к объему пор П. в. п. всегда равна единице.

ПОЛУНАПОРНОЕ ДВИЖЕНИЕ ЖИДКОСТИ — движение, при котором фильтрационный поток по пути своего перемещения на одних участках имеет свободную поверхность, на других является напорным.

ПОРИСТОСТЬ — общий объем всех пустот в горной породе. Количественно П. обычно выражают процентным отношением объема пустот (V_n) к общему объему грунта (V).

ПОТОК ПЛОСКИЙ (двухмерный) — движение жидкости, при котором все ее частицы перемещаются в плоскостях, параллельных некоторой неподвижной плоскости, причем характер движения частиц воды, принадлежащих прямой, перпендикулярной этой плоскости, одинаковый. Различают поток плоский в разрезе и поток плоский в плане.

ПОТОК ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ (трехмерный) — движение жидкости, при котором все характеристики потока (напоры, скорость и пр.) зависят от трех координат. Плоскость, в которой эти характеристики были бы одинаковыми, не существует.

ПРЕДЕЛ ПРОЧНОСТИ — наибольшее напряжение, до которого сохраняется линейная зависимость, т. е. прямая пропорциональность между напряжениями и деформациями.

ПРЕДЕЛ ПРОЧНОСТИ НА СЖАТИЕ (временное сопротивление сжатию) — величина напряжения, вызывающая разрушение образца при одноосном сжатии. П. и. н. с. определяется по формуле

$$\sigma_{сж} = \frac{P}{F} [\text{кгс/см}^2],$$

где P — нагрузка, при которой происходит разрушение образца испытываемой породы, в кг; F — площадь первоначального поперечного сечения образца в см².

ПРЕДЕЛ УПРУГОСТИ — напряжение, при котором остаточные деформации впервые достигают некоторой малой величины, характеризуемой определенным допуском, устанавливаемым техническими условиями (например, 0,001; 0,003; 0,005; 0,03%).

ПРЕДЕЛ УСАДКИ — максимально возможная величина усадки грунта при высыхании. Если высыхание происходит за П. у., то испарение воды не может компенсироваться дальнейшим уплотнением грунта; это влечет за собой снижение уровня воды в капиллярах и вызывает изменение цвета грунта, чем внешне характеризуется П. у.

ПРЕДЕЛЬНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ — предел несущей способности грунта при данных условиях его нагружения.

ПРИВЕДЕННАЯ АЭРИРОВАННОСТЬ ГРУНТА — отношение объема воздуха, находящегося в порах и других пустотах грунта, к объему скелета грунта.

ПРИВЕДЕННАЯ (объемная) ВЛАЖНОСТЬ ПОРОДЫ (грунта) — отношение объема воды, находящейся в порах, трещинах и других пустотах, к объему скелета породы, выраженное в процентах.

ПРИВЕДЕННАЯ ВЫСОТА ДАВЛЕНИЯ (по Павловскому) — в гидравлике — высота поднятия жидкости в пьезометре, закрытом сверху и имеющем торическую пустоту (т. е. в барометрической трубке).

ПРИВЕДЕННАЯ ПОРИСТОСТЬ — отношение объема пор горной породы (грунта) к объему скелета горной породы (грунта), выражаемое обычно в долях единицы. (Нерекомендуемый синоним: коэффициент пористости.)

ПРИВЕДЕННЫЕ ПЛАСТОВЫЕ ДАВЛЕНИЯ — замеренные пластовые давления, приведенные (пересчитанные) к определенной горизонтальной плоскости с целью снятия влияния разности в глубинах замеров давлений в отдельных скважинах и к не горизонтальности пласта.

ПРИВЕДЕННЫЙ РАДИУС ПИТАНИЯ КОЛОДЦА — радиус кругового контура питания, концентричного колодцу, при котором обеспечивается фактически существующий дебит колодца во время откачки при асимметричной воронке депрессии.

ПРИРОДНЫЕ (естественные) ГАЗЫ — газы, образующиеся в результате природных процессов в недрах и на поверхности земли. Наиболее распространены азотные, углекислые и углеводородные газы, обычно образующие в сочетании с кислородом, сероводородом и редкими газами природные газовые смеси.

ПРОБНАЯ ОТКАЧКА — кратковременная откачка воды из скважины, производимая для определения дебита скважины и качества воды с целью предварительной оценки водоносного горизонта.

ПРОБНО-ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ОТКАЧКА — длительная откачка из скважины (колодца), производимая для установления опытным путем возможности получения устойчивого во времени запроектированного количества воды.

ПРОБООТБОРНИК — прибор для взятия пробы испытываемой горной породы, подземной воды или газа.

ПРОВАЛЬНЫЕ ВОРОНКИ — воронки на поверхности земли, возникшие в результате обвала кровли подземных пустот — естественных (пещеры) или искусственных (подземные горные выработки).

ПРОВИНЦИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД — гидрогеологическая область, характеризующаяся определенной ассоциацией минеральных вод по газовому и химическому составу.

ПРОЗРАЧНОСТЬ ВОДЫ — способность воды пропускать световые лучи. Зависит от толщины слоя воды, проходимого лучами, наличия в ней взвешенных примесей, растворенных веществ и т. и. В воде сильнее поглощаются красные и желтые лучи, глубже проникают фиолетовые. По степени прозрачности, в порядке уменьшения ее, различают воды: 1) прозрачные; 2) слабо опалесцирующие; 3) опалесцирующие; 4) слегка мутные; 5) мутные; 6) сильно мутные.

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ (расход) ЕСТЕСТВЕННОГО ПОДЗЕМНОГО ПОТОКА — объем воды, протекающей в естественных условиях через определенное поперечное сечение водоносной толщи горных пород в единицу времени.

ПРОМЕЖУТОК (скачок, прыжок, участок) ВЫСАЧИВАНИЯ — участок в теле земляной плотины или берегового склона, в стенке скважины и т. и., где вода высачивается в атмосферу.

ПРОМЫШЛЕННЫЕ (промысловые) ВОДЫ — воды, содержащие в растворе полезные вещества (бром, йод, радий и др.) в количестве, имеющем промышленное значение.

ПРОНИЦАЕМОСТЬ ГОРНЫХ ПОРОД — способность горных пород пропускать через себя жидкости и газы. В качестве единицы измерения П. г. и. принят расход $1 \text{ см}^2 \text{сек}$ жидкости вязкостью 1 сантипуаз через поперечное сечение породы площадью 1 см^2 при перепаде давления 1 ат на 1 см (1 дарси). П. г. и. является основным показателем продуктивности нефтеносных пластов (см. Дарси). Коэффициент проницаемости равен коэффициенту фильтрации, умноженному на коэффициент вязкости жидкости.

ПРОСАДКА ПРИ ПРОТАИВАНИИ — быстро происходящая осадка почв (или горных пород) при протаивании.

ПРОСАДКИ — деформации в лессах и лессовидных суглинках, проявляющиеся на поверхности в форме западин и блюдца под воздействием просачивающейся воды, без увеличения внешней нагрузки на грунт.

ПРОСАДОЧНОСТЬ ГРУНТОВ — уменьшение объема грунтов при увлажнении

ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОДЗЕМНЫХ ВОД — сложный многообразный природный процесс, определяющий химический состав подземных вод в каждой дайной точке.

ПРОЧНО СВЯЗАННАЯ ВОДА (гигроскопическая вода по А. Ф. Лебедеву) — пленки воды на поверхности частиц породы.

ПРОЧНОСТЬ ГОРНЫХ ПОРОД — способность пород сопротивляться внешним усилиям. Различают П. г. и. на сжатие, растяжение, изгиб, скалывание и разрушение при ударе (так называемая вязкость пород).

ПУЛЬСИРУЮЩИЕ ИСТОЧНИКИ — источники, у которых ритмически изменяются уровень или дебит, температура и количество выделяющихся газов.

ПУЧЕНИЕ — при промерзании — поднятие поверхности почвы, грунта или горной породы, вызываемое изменением их объема при промерзании вследствие раздвигания частиц минерального скелета кристаллами льда за счет воды промерзающего слоя, мигрирующей из непромерзших слоев, или воды, поступающей под напором.

ПУЧЕНИЕ (вспучивание, поддувание) ГОРНЫХ ПОРОД — сдвижение (выпирание, выдавливание) горных пород в выработку.

ПУЧИНЫ — местные поднятия дорожной одежды зимой и размягчение ее весной, когда подстилающая порода оттаивает.

ПЬЕЗОИЗОБАТЫ — линии на карте или плане, соединяющие точки одинаковых глубин от земной поверхности до пьезометрической поверхности напорных вод.

ПЬЕЗОМЕТР — трубка, соединенная нижним концом с сосудом, наполненным жидкостью, и открытая в атмосферу. В гидрогеологии пьезометром является скважина, колодец или другая достигшая водоносной породы выработка, по данным которых можно судить о положении свободного уровня грунтовых вод или пьезометрической поверхности напорных вод. Иногда в гидрогеологии неправильно применяют термин П. в смысле напора или пьезометрической поверхности.

ПЬЕЗОМЕТРИЧЕСКАЯ ВЫСОТА — разность давлений в данной точке и в атмосфере. Измеряется пьезометром (см.).

ПЬЕЗОМЕТРИЧЕСКИЙ (напорный) УРОВЕНЬ ПОДЗЕМНЫХ ВОД — уровень, устанавливающийся в скважинах-пьезометрах при вскрытии напорных вод. И. у. и. в выражается в атмосферах или абсолютных отметках.

ПЬЕЗОПРОВОДНОСТЬ — способность среды передавать давление. Скорость передачи давления характеризуется коэффициентом пьезопроводности. В случае несжимаемой среды процесс перераспределения давления происходит практически мгновенно.

РАВНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ ЖИДКОСТИ (по Н. Н. Павловскому) — движение жидкости, при котором величина скорости в любых живых сечениях потока одинакова.

РАДИОАКТИВНЫЕ ВОДЫ — природные воды с содержанием радиоактивных элементов; различают природные радиоактивные воды следующих групп:

- 1) радоновые ($R_n > 50$ эман; $R_a < 1 \times 10^{-11}$ г/л; $U < 3 \times 10^{-5}$ г/л);
- 2) радисвые ($R_n < 50$ эман; $R_a < 1 \times 10^{-11}$ г/л; $U < 3 \times 10^{-5}$ г/л);
- 3) урановые ($R_n < 50$ эман; $R_a < 1 \times 10^{-11}$ г/л; $U > 3 \times 10^{-5}$ г/л);
- 4) урано-радисвые ($R_n < 50$ эман; $R_a > 1 \times 10^{-11}$ г/л; $U > 3 \times 10^{-5}$ г/л);
- 5) радоно-радисвые ($R_n > 50$ эман; $R_a > 1 \times 10^{-11}$ г/л; $U < 3 \times 10^{-5}$ г/л).

РАДИОГИДРОГЕОЛОГИЯ — отрасль гидрогеологии, занимающаяся изучением природных радиоактивных вод, условиями их формирования и распространения, выяснением их роли в жизни месторождений радиоактивных элементов и значения вод как поисковых критериев на уран.

РАДИУС ВЛИЯНИЯ СКВАЖИНЫ - расстояние от скважины, из которой производится откачка, до границы зоны ее влияния. Зона влияния скважины определяется гидродинамическим полем данной скважины. В однородном пласте гидродинамическое поле работающей скважины определяется рядом concentрических окружностей, центры которых совпадают с вертикальной осью скважины. Р. в. с. непрерывно увеличивается во времени, и его пределом теоретически являются границы (контуры) водоносного пласта.

РАЗМОКАЕМОСТЬ ГРУНТОВ — способность грунтов при впитывании воды терять связность и превращаться в рыхлую несвязную массу с полной потерей несущей способности.

РАЗМЯГЧАЕМОСТЬ — уменьшение прочности твердой горной породы под влиянием воды. Р. характеризуется так называемым коэффициентом размягчаемости, который представляет собой отношение временного сопротивления породы сжатию до насыщения водой и после насыщения.

РАЗРУШАЮЩАЯ НАГРУЗКА — давление, превышающее предельное сопротивление грунта. Р и. соответствует наступлению фаз сдвигов и выпирания грунта из-под штампа.

РАССОЛЬНЫЕ ВОДЫ (рассолы) — воды, в которых содержание растворенных солей превышает 50 г/л.

РАСТВОРЕННЫЕ ГАЗЫ — газы поверхностных и подземных вод, находящиеся с ними в химической или физической связи.

РАСХОД ПОДЗЕМНОГО ПОТОКА — объем воды, протекающей через живое сечение потока в единицу времени.

РАСЧЕТНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ГРУНТА — нормативные показатели прочности грунта, используемые при проектировании естественных оснований зданий и промышленных сооружений.

РЕГИОНАЛЬНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЯ раздел гидрогеологии, изучающий закономерности распространения подземных вод и гидрогеологические условия областей, районов, отдельных стран. Результаты региональных гидрогеологических исследований выражаются в гидрогеологических картах, профилях и описаниях.

РЕГИОНАЛЬНОЕ ГРУНТОВЕДЕНИЕ — раздел грунтоведения, занимающийся изучением и оценкой инженерно-геологических свойств генетических типов и стратиграфических комплексов пород на территории СССР.

РЕЖИМ ПОДЗЕМНЫХ ВОД (по М. Е. Альтовскому) — естественноисторический процесс, представляющий собой отдельные стадии формирования качественных и количественных показателей параметров подземных вод, протекающие под воздействием совокупности взаимодействующих и изменяющихся факторов: климатических, гидрологических, геологических, почвенных, биогенных и искусственных.

РЕЙНОЛЬДСА ЧИСЛО (Re) — безразмерная величина, зависящая от гидравлического радиуса, скорости движения и вязкости жидкости. (См. Турбулентное течение.)

РЕЛАКСАЦИЯ — свойство горных пород, связанное с ползучестью (см.) и проявляющееся в том, что неподвижно закрепленная на длительный срок деформированная порода с течением времени теряет способность к упругому восстановлению вплоть до полной потери способности к восстановлению первоначального размера.

РЕЛИКТОВАЯ МЕРЗЛОТА — мерзлота, сохранившаяся от прежней эпохи, когда в данном районе существовали благоприятные для нее климатические и другие условия. Р. м. сохраняется в виде отдельных участков, залегающих ниже зоны постоянных температур.

РЕОЛОГИЯ — отдел механики, занимающийся изучением текучести жидких и газообразных веществ, а также процессов, связанных с остаточными деформациями твердых тел.

РЕСУРСЫ (запасы) ПОДЗЕМНЫХ ВОД — количество гравитационной воды, содержащейся в водоносном пласте, поступающей в подземный поток и обеспечивающей расход (производительность) последнего.

РУДНЫЕ ВОДЫ — подземные воды, находящиеся (перемещающиеся) непосредственно в трещинах, пустотах и порах рудных тел при отсутствии нарушения их режима горными выработками.

РУДОНОСНЫЕ РАСТВОРЫ — водные или газовые растворы, чаще глубинного происхождения, несущие в себе рудные компоненты, т. е. вещества, из которых образуется руды.

САМОИЗЛИВАЮЩАЯСЯ СКВАЖИНА — скважина, из которой напорная вода изливается на поверхность земли, переливаясь через края обсадных труб.

СВОБОДНАЯ ПОВЕРХНОСТЬ ГРУНТОВЫХ ВОД — поверхность, отделяющая гравитационные грунтовые воды от капиллярной каймы на свободной поверхности.

СВЯЗАННЫЕ ВОДЫ — подземные воды, связанные физически или химически с твердым веществом горных пород и потому сами по себе неподвижные в противоположность свободным гравитационным (адгерентным) водам.

СВЯЗНОСТЬ ГРУНТОВ — способность грунтов оставаться в компактном виде и сохранять свою форму в сухом и во влажном состоянии.

СДВИЖЕНИЕ ГОРНЫХ ПОРОД — деформации перемещения пород вокруг выработанного пространства в горных выработках, часто достигающие поверхности земли.

СЕГРЕГАЦИЯ — в гидрогеологии — образование чистых кристаллов льда при замерзании влажных и насыщенных водой пород. В результате С. к растущим кристаллам льда притягивается вода, находящаяся даже в коллоидах. Возникающие игольчатые кристаллы льда разрывают породу на мелкие пластинки и отдельности. С. — один из важнейших факторов морозного выветривания.

СЕДИМЕНТАЦИЯ — 1. Оседание взвешенных в газе или жидкости твердых или жидких частиц под действием силы тяжести, например отстаивание мутной воды. Скорость С. зависит от размера взвешенных частиц и плотности среды. 2. Осадконакопление — процесс отложения геологических осадков в природных условиях преимущественно из водной среды.

СЕЛЬ (силе, мур) — кратковременный мощный паводок на горных реках с очень большим (до 75% общей массы потока) содержанием минеральных частиц и обломков горных пород, возникающий в результате интенсивных ливней или бурного снеготаяния в условиях накопления большого количества продуктов выветривания и значительных уклонов. По характеру выносимой потоком массы С. подразделяются на грязевые, грязекаменные и водно-каменные.

СЕРНИСТЫЕ ФУМАРОЛЫ (сульфаторы) — фумаролы с температурой 100 — 300°. Выделяют SO_2 , H_2S и CO_2 , в большом количестве пары воды и возгоны серы, гипса, разных квасцов и сульфатов.

СЖИМАЕМОСТЬ ГРУНТОВ — способность грунтов уменьшаться в объеме (давать осадку) под действием внешнего давления.

СИЛИКАТИЗАЦИЯ ГРУНТОВ — химический способ закрепления слабых грунтов путем нагнетания в них химических реагентов (например, раствора силиката натрия и хлористого кальция). В результате химической реакции частицы грунта связываются в монолитную массу, прочность на сжатие возрастает, водопроницаемость уменьшается.

СИНГЕНЕТИЧЕСКИЕ ВОДЫ — воды, образовавшиеся одновременно с содержащими их осадками (горными породами).

СИНТЕТИЧЕСКИЕ ВОДЫ — воды, образовавшиеся путем химического синтеза кислорода и водорода. По Вернадскому процессы синтеза воды происходят во всех геосферах земного шара, на поверхности земли и в атмосфере.

СИТА ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКОГО АНАЛИЗА — стандартный набор сит, употребляемых для гранулометрического анализа нецементированных пород. С. д. м. а. имеют следующие диаметры отверстий (в мм): 10; 5; 2; 1; 0,5; 0,25; 0,1.

СИФОННЫЕ ИСТОЧНИКИ — источники, действующие периодически после наполнения карстовой полости и сифонного канала, соединяющего полость с поверхностью земли. Когда вода уходит из полости через канал, источник перестает действовать, действие его возобновляется, когда полость вновь наполняется водой. (См. Источник.)

СКАЛЬНЫЕ ГОРНЫЕ ПОРОДЫ — группа горных пород с кристаллизационными структурными связями, в которую входят изверженные и метаморфические породы, осадочные цементированные породы (известняки и доломиты, многие песчаники с карбонатным и кварцевым цементом и т. и.), а также часть пород с аморфными упругими связями (песчаники с опаловым цементом, кремнистые туфы и т. и.). С. г. и. практически несжимаемы, имеют высокую прочность на раздавливание, но вследствие легкой растворимости быстро разрушаются, если в них циркулирует вода по трещинам и крупным порам.

СКВАЖНОСТЬ КАПИЛЛЯРНАЯ — пористость, обусловленная мелкими пустотами капиллярного характера.

СКЕЛЕТ ГРУНТА — твердые минеральные частицы, входящие в состав грунта.

СЕРОВОДОРОДНЫЕ ВОДЫ — воды, содержащие в растворе сероводород (H_2S) в количестве не менее 1 мг. л.: в типичных С. в. количество H_2S составляет более 10 мг. л.: среднее содержание 10 — 60 мг. л. Обычно $pH < 7,5$. При $pH > 7,5$ воды называются гидросульфидными. (Устаревший синоним: сернистые воды.)

СЕРОВОДОРОДНЫЕ ДЕГЕНЕРИРОВАННЫЕ ВОДЫ — воды, содержащие гипосульфит и сульфаты как продукты восстановления сероводорода.

СКОРОСТНОЙ НАПОР — напор, вызываемый движением жидкости, пропорциональный квадрату скорости движения. С. и. в динамике подземных вод ввиду малых скоростей можно не учитывать, но он имеет большое значение при расчете движения воды в трубах, в частности при движении воды в пробуренных скважинах.

СКОРОСТЬ ФИЛЬТРАЦИИ — расход жидкости, протекающей через единицу площади поперечного сечения водоносного пласта:

$$v_{\text{ф}} = \frac{Q}{F},$$

где $v_{\text{ф}}$ — скорость фильтрации; Q — расход воды, протекающей через поперечное сечение F .

СЛАБОРАДИОАКТИВНЫЕ ВОДЫ — воды с содержанием газообразных эманации менее 100 эман. (См. Радиоактивные воды.)

СЛОИ С ГОДОВЫМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ ТЕМПЕРАТУРЫ (гелиотермическая зона земли по О. К. Ланге) — верхний слой земной коры с переменной в году температурой (латающих его почв и горных пород).

СМЕШАННЫЕ ВОДЫ — воды, представляющие смесь вод различных типов. Например, большинство горячих и минеральных лечебных источников. С. в. широко распространены в горных районах.

СМЕШАННЫЙ РЕЖИМ — в нефтяной гидрогеологии — режим эксплуатации нефтяной залежи, при котором приток нефти к эксплуатационным скважинам в разных частях залежи происходит под действием различных сил. Например, в залежи с напором краевых вод при наличии газовой шапки нефть в приконтурные скважины поступает под напором воды, а в скважины, прилегающие к газовой шапке, — под давлением газа.

СМОТРОВОЙ (наблюдательный) КОЛОДЕЦ — колодец или скважина, оборудованные для наблюдения за колебанием уровня воды, ее температуры и для взятия проб воды.

СОВЕРШЕННЫЙ КОЛОДЕЦ (СКВАЖИНА ИЛИ ДРУГАЯ ВЫРАБОТКА) — колодец, пройденный через всю толщину водоносного пласта и оборудованный таким образом, что приток воды в него обеспечен из всего водоносного пласта.

СОЛЕМЕР — прибор для оценки степени минерализации поди.

СОЛЕНОСНОСТЬ ВОД (по Пальмеру) — химическая особенность природной воды, обусловленная соединением оснований (K, Na, Ca, Li, Mg и др.) с сильными кислотами (SO₄; Cl и др.). Различают первую, вторую и третью соленость. (См. Характеристика вод по Пальмеру.)

СОЛЬФАТАРЫ — газовые струи с температурой 100 — 200°, выделяющиеся из трещины и вулканических областях. Состоят главным образом из сернистого газа, углекислоты, сероводорода и водяного пара. (См. Фумаролы, М *оффициал*.)

СОЛЯНЫЕ ОКНА — отверстия круглой формы в соляной толще корневой соли, доходящие обычно до подстилающих соль пород. С. о. образуются восходящими струями напорных подземных (подзорных) пресных или соленых вод.

СОПРОТИВЛЕНИЕ ГРУНТА — способность грунта противодействовать внешнему давлению.

СОПРОТИВЛЕНИЕ (прочность) СМЕРЗАНИЯ (силы смерзания) — сопротивление горных пород, смерзающихся с каким-либо телом (например, фундаментом), сдвигу вдоль боковой поверхности последнего под воздействием внешней нагрузки.

СОРБЦИЯ — явление поглощения коллоидом (сорбентом) веществ из окружающей среды (главным образом из раствора). Различают адсорбцию, когда поглощение осуществляется только поверхностным слоем сорбента, и абсорбцию, когда поглощает вся масса сорбента (а не только его поверхность). Практически эти два вида сорбции различить довольно трудно.

СОСКАЛЬЗЫВАНИЕ — простейшая форма восстановления равновесия на склонах, заключающаяся в том, что отдельный участок склона соскальзывает как более или менее связанное тело по существовавшей ранее поверхности скольжения (плоскости напластования или по трещине). Движение этого рода в наиболее чистом виде проявляется в слоистых породах, у которых падение слоев направлено в сторону склона.

СОФФИОНИ — струи сжатого пара, выделяющиеся вместе с CO₂, H₂S, NH₃ и борной кислотой из трещин в областях современной вулканической деятельности. С. родственны, с одной стороны, гейзерам, с другой — сольфатарам. Наиболее известны С. в Тоскане (Италия), где они используются с промышленными целями.

СПОНТАННЫЙ газ — газ, находящийся в свободном состоянии и выделяющийся из воды в виде пузырьков после полного насыщения ее газом при данных температуре и давлении. При повышении температуры или при понижении давления часть газа, растворенного в воде, переходит в спонтанное состояние.

СРЕДНЯЯ СКОРОСТЬ ПОТОКА — скорость, с которой должны были бы перемещаться все частицы жидкости через живое сечение потока, чтобы сохранился расход, соответствующий действительному распределению скоростей.

СТАБИЛОМЕТР УНИВЕРСАЛЬНЫЙ - прибор для комплексного исследования физико-механических свойств грунтов в условиях трехосного напряженного состояния.

СТАЛАГМОМЕТР — прибор для измерения поверхностного натяжения жидкостей по методу счета и взвешивания капель, образуемых при истечении жидкости из капиллярного отверстия стеклянной трубки, торец которой отшлифован перпендикулярно к ее оси.

СТАТИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ ПОДЗЕМНЫХ ВОД - естественный, не нарушенный откачкой или нагнетанием уровень подземных вод.

СТАЦИОНАР ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ — участок земной поверхности с определенными гидрогеологическими условиями, оборудованный постоянной сетью пунктов с необходимой аппаратурой для гидрогеологических наблюдений или производства опытных работ с целью усовершенствования методов гидрогеологических изысканий.

СТЕПЕНЬ КОНСОЛИДАЦИИ ГРУНТА - отношение осадки (деформации) образца грунта в компрессионном приборе в некоторый момент T к полной осадке его, наблюдаемой по окончании процесса консолидации под данной нагрузкой.

СТОК РАСТВОРЕННЫХ ВЕЩЕСТВ (химический сток) — выносимое реками с данной территории в течение года количество неорганических и органических веществ, находящихся в ионно-молекулярном и коллоидном состоянии, т. е. веществ, размер частиц которых не превышает 10~5 см.

СТОЧНЫЕ ВОДЫ — загрязненные воды, подлежащие удалению с территории населенных мест и промышленных предприятий.

СТРУЙЧАТОЕ (ламинарное) ДВИЖЕНИЕ ЖИДКОСТИ — движение жидкости без пульсации скоростей, приводящей к перемешиванию частиц. Происходит слоями или струйками при небольших скоростях, не превышающих критическую скорость.

СТРУКТУРА ГОРНОЙ ПОРОДЫ — строение породы или почвы, определяемое тремя рядами признаков: 1) величиной, формой, а иногда и характером поверхности слагающих породу элементов — отдельных минеральных частиц или их агрегатов; 2) взаимным расположением и соотношением тех же элементов; 3) наличием и характером внутренних связей между теми же слагающими породу элементами (структурные связи).

СТРУКТУРНЫЕ ОПОЛЗНИ — оползни, у которых поверхностью скольжения является плоскость напластования горных пород, либо система трещин или тектонических нарушений в направлении склона.

СУБАКВАЛЬНЫЙ (подведший) ИСТОЧНИК — источник, выходящий под водой на дне или в бортах водоема или водотока. Противопоставляется субаэральному источнику.

СУЛЬФИДНЫЕ (сероводородные) ВОДЫ — воды, содержащие свободный сероводород и ионы HS^- , S_2O_3 , SO_3 и S .

СУСПЕНЗИИ — механические взвеси тонких частиц породы в воде. Примером могут служить глинистые суспензии в природных водах. Тонкие суспензии (размером меньше 10–5 см) весьма устойчивы и осаждаются очень медленно. Грубые суспензии (размером значительно больше 10– см) называются собственно взвесями; они изучаются гидрологией (сток наносов или твердый сток).

СУХОЙ (плотный) ОСТАТОК — растворенные в воде вещества, остающиеся после выпаривания воды при температуре 105 — 110°. Обычно указывается в анализах воды в граммах и миллиграммах на 1 л или на 1 кг воды.

СЦЕПЛЕНИЕ — взаимное притяжение частиц, слагающих связные грунты, вызываемое цементацией частиц, водно-коллоидными связями, непосредственным взаимодействием частиц.

ТАЛИК — участок горной породы в районе многолетней мерзлоты с положительной средней годовой температурой, сухой или заключающий в себе капельножидкую воду. Т. может находиться над мерзлой геозоной, или в ней, или под ней. Т. имеет большое значение для водоснабжения в зоне многолетней мерзлоты.

ТАМПОНАЖ СКВАЖИН — изоляция водоносных и поглощающих пластов от нефтеносных и газоносных пластов в процессе бурения.

ТАРТЕНИЕ — способ извлечения жидкости из скважины при помощи желонки. В гидрогеологии Т. применяется для ориентировочного определения притока воды в скважину, прокачки скважин, предназначенных для наблюдений за режимом подземных вод, и пр.

ТЕМПЕРАТУРНОЕ РАВНОВЕСИЕ СКВАЖИНЫ - восстановление естественного (первоначального) распределения температур горных пород в скважине, нарушенного в результате бурения. Для восстановления естественных температур требуется время от нескольких дней до нескольких недель. Т. р. с. — важнейшее условие методики геотермических измерений.

ТЕОРИЯ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД - 1) инфильтрационная; 2) конденсационная; 3) ювенильная; 4) погребенных вод.

ТЕРМАЛЬНАЯ ЛИНИЯ ИСТОЧНИКОВ — линия сбросов и тектонических разломов, вдоль которой расположены теплые и горячие источники, например, Обигармская линия, Баргузинская, Иссык-кульская, Копетдагская, Венская (Восточные Альпы).

ТЕРМОКАРОТАЖ — каротаж, имеющий целью изучение тепловых явлений и процессов на глубине при помощи спускаемых в скважину специальных термометров электрических сопротивлений.

ТЕРМОКАРСТ (мерзлотный, полярный карст) — явление неравномерного проседания или провала почвы и подстилающих ее горных пород в результате вытаивания из них подземного льда.

ТЕРМОМЕТР ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ - термометр, основанный на принципе возрастания электрического сопротивления металлов с повышением их температуры.

ТЕРМОМЕТРЫ ГЛУБИННЫЕ — термометры для измерения температуры почвы на некоторой глубине от поверхности. Используются главным образом в метеорологии и при изучении зоны аэрации. Существуют Т. г. двух видов: термометры, устанавливаемые на теплое время года в почву на глубине 5 — 20 см таким образом, что над поверхностью почвы остается только часть термометра со шкалой, и термометры

глубинные, вытяжные, опускаемые внутрь погруженных в землю эбонитовых или пластмассовых трубок на глубину 20 — 320 см.

ТЕРМЫ — в бальнеологии — термальные источники, температура воды которых больше 20° или по другим определениям больше средней годовой температуры воздуха данной местности. Абсолютные термы > 37°. По Ланге воды с температурой 20 — 42° теплые, причем воды с температурой 20 — 36° субтермальные, 36 — 42° термальные, свыше 42° гипертермальные.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ВОДЫ — воды, пригодные по своему качеству для различных целей промышленности, в частности для питания паровых котлов.

ТИКСОТРОПНЫЕ ЯВЛЕНИЯ В ГЛИНИСТЫХ ГРУНТАХ — способность тонкодисперсных грунтов под влиянием механического воздействия, например встряхивания или размешивания, при определенных условиях разжижаться и переходить из гелеобразного состояния в золи или суспензии (см.). Кроме чисто механического воздействия, то же явление можно вызывать, например, ультразвуковыми волнами, электрическим током и т. д. После прекращения действия причины, вызвавшей тиксотропное превращение, грунт снова переходит из золя в гель.

ТОЛКАЮЩИЕ (детрузивные) ОПОЛЗНИ — оползни, движение которых начинается с отделения массы породы в верхней части склона по какой-либо причине (например, образование трещин). Отделившаяся масса начинает давить на нижележащие по склону породы, которые выпираются и образуют у подножья вал.

ТОРПЕДИРОВАНИЕ СКВАЖИН — способ повышения притока жидкости или газа к забою скважины, пробуренной в твердых породах, при помощи взрыва. На забой скважины опускается и там взрывается специальный снаряд (торпеда); в результате взрыва в призабойной зоне в горных породах образуются трещины, по которым жидкость (нефть, вода) или газ интенсивно притекают к забою.

ТОРФЯНЫЕ ВОДЫ — воды торфяных болот, обычно тиино-коричнепыр, богатые гуминовыми кислотами. Вытекал из торфяников, Т. в. образуют так называемые «черные речки» («черняики»).

ТРАВЕРТИН — натечные скопления углекислого кальция CaCO_3 ноздреватого или пористого сложения, отлагаемые углекислыми источниками.

ТРЕЩИННЫЕ ВОДЫ — подземные воды, приуроченные к трещиноватым скальным породам, как изверженным, так и осадочным (песчаникам, кварцитам, известнякам, туфам и т. п.). Эти воды перемещаются по системе сопряженных трещин — узких щелей различных размеров, образовавшихся в горных породах под воздействием тектонических, климатических, геоморфологических и других факторов.

ТУРБУЛЕНТНОЕ ТЕЧЕНИЕ (вихревое движение жидкости) — течение жидкости (или газа), при котором происходит интенсивное перемешивание частиц (весьма малых объемов среды), движущихся по самым беспорядочным траекториям.

ТЯЖЕЛАЯ ВОДА — окись дейтерия D_2O — химическое соединение тяжелого изотопа водорода (дейтерия) с кислородом.

УГЛЕВОДОРОДНЫЕ ГАЗЫ - газы, в составе которых преобладают метан и его высшие гомологи: этан, пропан и бутан. В зависимости от содержания метана различают сухие и жирные газы.

УГЛЕКИСЛОТНОЕ И СЕРНОКИСЛОТНОЕ ВЫВЕТРИВАНИЕ — процесс Химического выветривания, в результате которого образуются водорастворимые соединения.

УГЛЕКИСЛЫЕ ВОДЫ — воды, содержащие в растворе свободный углекислый газ (CO_2) в количестве не менее 0,25 г/л. В типичных У. в. содержание CO_2 превышает 0,750 г/л.

УГЛЕКИСЛЫЕ ФУМАРОЛЫ (мофетты) — низкотемпературные (не выше 100°) фумаролы, выделяющие главным образом углекислый газ и пары воды.

УГЛОВЫЕ (стыковые) ВОДЫ (воды углов пор по Пункеру, пендулярные воды по Ферсману) — воды, образующие кольцо вокруг точки соприкосновения двух частиц породы, находящиеся в углах пор и ограниченные водной поверхностью, подобной мениску в капиллярных трубках. От фоникулярных вод отличаются тем, что водяные кольца разобщены.

УГОЛ ВНУТРЕННЕГО ТРЕНИЯ — угол наклона прямолинейной части диаграммы сдвига грунта к оси нормальных давлений.

УГОЛ ЕСТЕСТВЕННОГО ОТКОСА — угол, при котором неукрепленный откос песчаного грунта еще сохраняет равновесие, или угол, под которым располагается свободно насыпаемый песок. У. е. о. определяется в воздушно-сухом состоянии и под водой.

УДЕЛЬНАЯ ВОДООТДАЧА — отношение объема гравитационной воды, свободно вытекающей из горной породы, к объему породы.

УДЕЛЬНАЯ ПОВЕРХНОСТЬ ЧАСТИЦ — суммарная поверхность частиц в единице объема горной породы.

УДЕЛЬНОЕ ПОГЛОЩЕНИЕ ВОДЫ СКВАЖИНОЙ — расход воды, нагнетаемой в скважину, выраженный в л /мин, отнесенный к 1 м напора и 1 м длины испытываемого интервала горных пород, пересеченных скважиной.

УДЕЛЬНЫЙ ВЕС — в инженерной геологии — отношение веса абсолютно сухого грунта (G_s) к весу воды в объеме твердых частиц (V_s): $\gamma = G_s / V_s$.

УДЕЛЬНЫЙ ДЕБИТ СКВАЖИНЫ — отношение дебита скважины, выраженного в л/сек, к понижению уровня воды в скважине в м.

УДЕЛЬНЫЙ РАСХОД ПОДЗЕМНОГО ПОТОКА — расход потока подземных вод на единицу ширины его фронта.

УКЛОН ПОВЕРХНОСТИ ПОТОКА ГРУНТОВЫХ ВОД (средний уклон) — отношение разности отметок свободной поверхности воды в двух точках, расположенных в направлении движения потока, к расстоянию между этими точками.

УПЛОТНЕНИЕ ГЛИНИСТЫХ ОТЛОЖЕНИЙ — уменьшение пористости глинистых отложений при увеличении внешней нагрузки.

УПЛОТНЕНИЕ ГРУНТОВ — повышение плотности грунтов вследствие уменьшения объема пустот в них (уменьшение пористости).

УПЛОТНЯЕМОСТЬ ПЕСКА — способность песка изменять расположение зерен при встряхивании, что влечет за собой уменьшение пористости песка.

УПРУГИЕ ЗАПАСЫ НАПОРНЫХ ВОД — запасы подземных вод, высвобождающиеся при вскрытии водоносного пласта и снижении пластового давления в нем при откачке (или самоизливе) за счет объемного расширения воды и уменьшения порового пространства самого пласта.

УРОВЕНЬ ПОДЗЕМНЫХ ВОД — превышение свободной или пьезометрической поверхности подземных вод в данной точке по отношению к любой плоскости сравнения (например, по отношению к уровню моря). Уровень может быть установившимся или неустойчивым.

УРОВНЕМЕР — прибор, показывающий положение уровня воды в скважине или другой горной выработке.

УСАДКА — уменьшение объема горной породы при высыхании и промерзании.

УСТАНОВИВШЕЕСЯ ДВИЖЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД - движение, при котором поток сохраняет неизменными все свои элементы: расход, направление, скорость, поперечное сечение и напорный градиент.

УСТЬЕ СКВАЖИНЫ — место пересечения скважиной земной поверхности.

ФАБРИКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД — совокупность технических мероприятий наземных (снегозадержание, водоотводящие каналы, взрыхление покровных отложений и др.) и подземных (плотины, поглощающие колодцы и др.), направленных на сбор поверхностных вод и атмосферных осадков и отвод их в толщу литосферы (в водопроницаемые горные породы).

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОДЫ — параметры, определяющие физико-химические особенности природных вод. К ним относятся показатели концентрации водородных ионов (pH) и окислительно восстановительный потенциал (Eh).

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОДЫ — удельный вес, температура, прозрачность, цвет, мутность, запах, вкус, электропроводность и др.

ФИЛЬТРАЦИОННЫЕ ПОТЕРИ ИЗ ВОДОХРАНИЛИЩА — разность между величиной грунтового питания реки до устройства водохранилища и после.

ФИЛЬТРАЦИЯ — движение жидкости в пористой среде.

ФИЛЬТРОВЫЕ СЕТКИ — прочные плетеные (иногда штампованные) сетки, служащие фильтрующим покрытием в фильтрах трубчатых колодцев. Назначение Ф. с. — задерживать частицы водоносной породы при поступлении воды в колодец. Ф. с. изготавливают из луженой меди, латуни, фосфоритистой бронзы, нержавеющей стали и других материалов. С целью замены металлических Ф. с. менее дефицитными антикоррозийными начато производство Ф. с. из пластических масс и стеклянного волокна.

ФИЛЬТРЫ СКВАЖИН — особые устройства, предназначенные для за крепления стенок водоприемной части скважины в рыхлых водоносных породах. Ф. с. предохраняют стенки водоприемной части скважин от обрушения, не пропускают частицы водоносной породы внутрь скважины, но в то же время свободно пропускают в нее воду. Ф. с. помещаются в нижней, водоприемной, части эксплуатационной колонны труб и состоят из трех основных частей: рабочей части, отстойника и над фильтровой трубы.

ФОНТАНИРУЮЩИЕ СКВАЖИНЫ - самоизливающие скважины. (Приблизительный синоним.)

ФОНТАННАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ — в нефтяной гидрогеологии — способ эксплуатации нефтеносных пластов, при котором нефть изливается из скважины на поверхность только за счет пластовой энергии или пластовой энергии, восполняемой извне путем поддержания в залежи пластового давления нагнетанием воды за контур нефтеносности или газа в газовую шапку.

ФОРМАЦИЯ (по И. В. Попову) — в инженерной геологии — классификационное подразделение, объединяющее инженерно-геологические группы пород (см.) и геолого-генетические комплексы (см.) и характеризующее основные особенности их химико-минералогического состава, структуры и текстуры.

ФОРМИРОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД — относительный синоним термина генезис (происхождение) подземных вод. Под Ф. и. в. следует понимать совокупность генетических процессов (экзогенных и эндогенных), проявление которых в определенной геологической обстановке приводит к образованию подземных вод определенного типа.

ФОРМУЛА КУРЛОВА — прием наглядного изображения в одной формуле основных свойств химического состава воды.

ФУМАРОЛЫ — выходы горючего вулканического газа в виде струек и спокойно парящих масс из трещин на поверхности вулкана или недавно образовавшихся лавовых потоков.

ХАКИ (каки) — мелкие бессточные водоемы с соленой водой и грязями. Термин является местным названием в Прикаспийской низменности.

ХЕМОСОРБЦИЯ — процесс адсорбции, при котором частицы адсорбируемого вещества и частицы поглотителя взаимодействуют химически.

ХИМИЧЕСКИ СВЯЗАННАЯ ВОДА — вода, содержащаяся в кристаллической решетке минералов.

ХИМИЧЕСКОЕ ВЫВЕТРИВАНИЕ — процесс разрушения горных пород под влиянием химического действия грунтовых вод, атмосферных агентов и пр.; сопровождается растворением, выщелачиванием и изменением химического состава пород. Например, полевые шпаты при химическом выветривании превращаются в глину.

ХЛОРНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ — отношение количества солей, содержащихся в природной воде, к содержанию хлора.

ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВЫЕ ВОДЫ — природные воды, используемые для питьевого и хозяйственного водоснабжения.

ЦЕМЕНТАЦИЯ ГОРНЫХ ПОРОД - способ повышения монолитности и уменьшения водопроницаемости трещиноватых горных пород путем нагнетания в них через систему скважин цементного раствора.

ЦЕМЕНТАЦИЯ СКВАЖИНЫ — способ предотвращения сообщения подземных вод различных водоносных горизонтов по затрубному пространству или через ствол скважины. Ц. с. производится путем нагнетания специальных, быстро схватывающихся цементов под большим напором в затрубное пространство.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ СКВАЖИНА — опытная скважина, из которой производится откачка при наличии наблюдательных скважин (опытный куст скважин). В отличие от наблюдательных Ц. с. имеет обычно больший диаметр, оборудована насосом, фильтром, емкостью для замера количества откачиваемой воды, водоотводным устройством (трубопроводом, лотком) и т. д.

ЦЕОЛИТНАЯ (гидратная) ВОДА — часть кристаллизационной воды, которая может выделяться и вновь поглощаться без разрушения кристаллической решетки минерала

НЕТОЧНАЯ ВОДА (по Коссовичу) — вода, находящаяся в капиллярных трубках с сужениями и расширениями или заключенная между гофрированными пластинками. В пустотах горных пород Ч. в. могут удерживаться в более высоких колонках, чем обычные капиллярные воды.

ШАХТНЫЕ (рудничные) ВОДЫ — подземные (иногда поверхностные) воды, проникающие в горные выработки и оказывающие определенное влияние на условия вскрыши и эксплуатации месторождения. Ш. в. горных выработок, вскрывающих сульфидные рудные тела и угольные пласты, обогащенные пиритом,

часто имеют низкий рВ и высокое содержание сульфат-иона, а также железа и других металлов. Такие Ш. в. интенсивно корродируют водоотливные сооружения (установки).

ШУРФ (дудка) — вертикальная или наклонная подземная выработка (обычно малого сечения и небольшой глубины), имеющая непосредственный выход на земную поверхность и предназначенная для разведки полезных ископаемых, вскрытия и опробования вод и т. и.

ЩЕЛОЧНОСТЬ ВОДЫ — свойство, обусловленное наличием анионов слабых кислот, главным образом угольной кислоты.

ЩЕЛОЧНЫЕ ПАРЫ ВОДЫ (по В. И. Вернадскому) - пары CNH_3 в стратосфере и магматической оболочке.

ЭКВИВАЛЕНТНАЯ ФОРМА ВЫРАЖЕНИЯ АНАЛИЗА ВОДЫ — выражение анализа воды в эквивалентных единицах путем деления найденного анализом веса ионов на соответствующий эквивалентный вес.

ЭКВИВАЛЕНТНЫЙ (приведенный) КОЭФФИЦИЕНТ ФИЛЬТРАЦИИ (по П. Я. Кочиной) — средний коэффициент фильтрации слоистой водоносной толщи при движении воды по напластованию.

ЭКВИПОТЕНЦИАЛИ (линии равных напоров) — линии, перпендикулярные к линиям токов. Проекция этих линий на горизонтальную плоскость называются гидроизогипсами (если водоносный горизонт имеет свободную поверхность) или гидроизопьезами (если воды напорные).

ЭКВИПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ПОВЕРХНОСТЬ — поверхность равных напоров.

ЭЛЕКТРООСМОС — 1. Движение жидкости через диафрагму (полупроницаемую перегородку) при пропускании постоянного тока через эту жидкость. 2. Движение воды в грунтах под влиянием постоянного электрического тока, вызывающего осушение грунта в зоне вокруг положительного электрода и скопление воды у отрицательного электрода.

ЭЛЕКТРОФОРЕЗ (катафорез) — движение взвешенных в жидкости или газообразной среде жидких или газообразных частиц под влиянием приложенного извне электрического напряжения к противоположно заряженным электродам. Наблюдается в грунтах при электро-дренаже.

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ КОРРОЗИЯ — коррозия под действием электролита, при которой ионы металла переходят в раствор и происходит перенос электронов к другим участкам поверхности металла. Основным условием для Э. к. является наличие электролита. Э. к. часто наблюдается в металлических частях водозаборных сооружений (например, в фильтрах водозаборных скважин).

ЭРЛИФТ — устройство для подъема жидкости при по мощи сжатого воздуха. Применяется главным образом для извлечения нефти и воды из скважин на поверхность земли.

ЭТАЖИ ВОДОНОСНЫХ ПОРОД — отдельные части или слои водоносной породы, не полностью разделенные выклинивающимися водоупорными слоями или линзами, в обход которых осуществляется гидравлическая связь между водоносными частями породы.

ЭФФЕКТИВНАЯ ПРОНИЦАЕМОСТЬ — проницаемость пористой среды для какой-либо жидкости или газа при одновременном наличии в породе смеси их (газ — нефть, вода — нефть, газ — нефть — вода). Э. и. породы для данной жидкости или газа зависит от степени насыщенности пор породы этой жидкостью или газом.

ЮВЕНИЛЬНЫЕ ВОДЫ (по Э. Зюссу) — воды, образующиеся из паров, и, возможно, из диссоциированных атомов Н и О на больших глубинах. Начало этим водам дают либо газовые магматические выделения, либо та вода, которая в качестве кристаллизационной или конституционной воды входит в состав так называемых гидратных минералов.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Министерство образования и науки Кыргызской Республики
Кыргызско-Российский Славянский университет
Естественно-технический факультет
Кафедра «Физические процессы горного производства»

Реферат

по дисциплине «Гидрогеология и инженерная геология»

на тему:

Выполнил(а) студент(ка) гр. __ (Ф.И.О.) _____

Руководитель _____ (Ф.И.О.) _____

Бишкек 20 ____

