Лекция: Гидросфера. Подземные воды.

*Содержание:*

1.  Общая характеристика подземных вод.

2.  Виды подземных вод.

3.  Минеральные воды. Источники

1.Общая характеристика подземных вод.

*Подземные воды - это воды, находящиеся в верхних слоях земной коры в твердом, жидком и газообразном состоянии*.

Подземная вода должна рассматриваться и как часть гидросферы и как часть земной коры. По особенностям термодинамического поля земной коры можно выделить: глубинные воды, не участвующей в современном влагообороте, капельно-жидкую воду в верхнем слое земной коры и воду, участвующей во влагообороте. Последняя входит в состав географической оболочки.

Характеристиками свободного пространства в почвах и горных породах, являющихся условием циркуляции вод (пор и трещин) являются *пористость и скважность*. Под пористостью понимают наличие в породах малых пустот — капиллярных пор, под скважностью — наличие в породах более крупных, некапиллярных промежутков — скважин различного происхождения и формы. Иногда совокупность всех пустот объединяют в понятие *общей пористости.*

Величина пористости *р*определяется отношением объема *v*пор к объему породы в сухом состоянии *V.*Она выражается в процентах в виде

***р* = *v*пор/*V* \*100%**

или в долях единицы.

Пористость почв и пород определяет такие важные водные свойства как *водопроницаемость, водоотдачу и водоудерживающую способность*. *Влагоемкость -*количество воды, которое удерживается в почвах и горных породах при определенных условиях. Горные породы подразделяются на сильновлагоемкие, слабовлагоемкие и невлагоемкие.

Содержание воды в почвах и породах в весовых или объемных единицах на какой-либо момент времени называется *естественной*[*влажностью*](https://pandia.ru/text/category/vlazhnostmz/). Обычно естественную влажность выражают отношением (в %) веса воды к весу минеральной части породы:



где *Р1* и *Р2 —*соответственно вес образца породы до и после высушивания.

*Водоотдача* — способность породы, насыщенной водой, отдавать путем свободного стекания то или иное количество воды.

*Водопроницаемость* — способность породы пропускать через себя воду.

По степени водопроницаемости породы подразделяются на две основные группы: *водопроницаемые и водонепроницаемые, или водоупорные*.

*Перемещение подземных вод.*Перемещение воды в природе осуществляется под влиянием той или иной силы или равнодействующей группы сил: силы тяжести, силы молекулярного взаимодействия, капиллярные силы, осмотические силы сосущая сила корневых систем растений (*десукция*)

2. Виды подземных вод.

*Химически связанная вода* — входит в молекулу вещества гидроксильной группой, например Fе2О3+ЗН2О → 2Fе(ОН)3.

*Кристаллизационная вода*— является составной частью многих минералов, например гипса (CaSO4\*2H2O), и удаляется из породы нагреванием до 100-200°С или химическим путем.

*Парообразная вода* находится в порах и пустотах пород и перемещается под влиянием разности упругостей пара из областей с большей упругостью в области с меньшей.

*Гигроскопическая вода* — это вода, адсорбированная частицами породы из воздуха. Гигроскопическая вода прочно связана с частицами минерального грунта.

*Пленочная вода* обволакивает частицы породы сверх максимальной гигроскопичности. Эта вода адсорбируется из жидкой фазы. Она менее прочно связана с минеральными частицами и относится к категории рыхлосвязанной. Растениями усваивается с трудом. Передвигается от частицы к частице под влиянием сорбционных сил.

*Капиллярная вода* — заполняет сравнительно мелкие поры породы. Она удерживается и передвигается в почво-грунтах под влиянием капиллярных (менисковых) сил из зоны большего увлажнения в зону меньшего увлажнения.

*Гравитационная, или свободная, вода* — заполняет некапиллярные пустоты породы. Под влиянием силы тяжести просачивается в породе сверху вниз в виде отдельных струй (при неполном насыщении породы) или фильтруется в толще насыщенной водой породы в направлении падения уровня подземных вод. Гравитационная вода передает гидростатический напор, под действием которого воды могут подниматься вверх, как в сообщающихся сосудах.

*Внутриклеточная вода* — содержится в неполностью разложившихся остатках растений в почве. В большом количестве такая вода содержится в болотных почвах и особенно в торфах.

При наличии источников питания залегание подземных вод в земной коре в значительной мере определяется геологическим строением местности: структурой и литологическим составом горных пород - чередованием водопроницаемых и водоупорных пород. В водопроницаемых слоях формируются *водоносные слои, или водоносные горизонты.*

Если при вскрытии водоносного горизонта вода устанавливается на том же уровне, на котором она находится в породе, то эта поверхность носит название *зеркала* или *уровня подземных вод.* Водоносные горизонты, обладающие свободной поверхностью, носят название *водоносных горизонтов со свободной поверхностью.*

Над свободной поверхностью подземных вод поднимаются капиллярные воды, (капиллярная кайма). Расстояние по вертикали от водоупорного ложа до зеркала подземных вод называется *мощностью водоносного слоя.*

Если воды водоносного пласта находятся под гидростатическим напором, то водоносный горизонт называется *напорным водоносным горизонтом*.

Верхнюю часть земной коры в отношении распределения в ней подземных вод принято делить на две зоны: *зону аэрации и зону насыщения*.

*В зоне аэрации* вода обычно не заполняет полностью поры и пустоты породы, а если и заполняет, то временно и не везде. В этой зоне непосредственно у поверхности земли в почвах залегают почвенные воды. Воды зоны аэрации, кроме почвенных, включают так называемые воды *верховодки.* Они формируются в результате фильтрации атмосферных и поверхностных вод и их накопления в локальных участках во влажный период и исчезают в результате испарения в сухой период или перетекают в более нижние горизонты. Эти воды чаще всего бывают сильно загрязнены*.*

В *зоне насыщения* поры породы заполнены водой и на различных глубинах в ней залегают *грунтовые, межпластовые безнапорные и напорные воды.*

*Грунтовые воды* распространены повсеместно и существуют постоянно. При характеристике грунтовых вод отмечают мощность водоносного горизонта, глубину залегания грунтовых вод, их химический состав и режим.

Скорость движения грунтовых вод зависит от проницаемости пород. При выходе грунтовых вод на поверхность образуется родник.

Площадь распространения грунтовых вод совпадает с площадью их питания, т. е. с областью.

Глубина залегания грунтовых вод может быть различной: от десятков метров до 1-2 м. В

Воды, залегающие в водопроницаемой толще пород, заключенной между двумя водоупорными слоями, называют *межпластовыми водами*. Верхний водоупорный слой в этом случае называется водоупорной [кровлей](https://pandia.ru/text/category/krovelmznie_materiali/), а нижний — водоупорным ложем. Их химический состав различен. Верхние горизонты, как правило, пресные, глубинные слабоминерализованные гидрокарбонатные. Глубокозалегающие воды представляют собой рассолы, преимущественно хлоридные. Наибольший интерес представляют воды, обладающие лечебными свойствами (углекислые, сероводородные, радоновые, железистые).

Температура межпластовых вод зависит от глубины их залегания и от геологических условий территории. Если температура воды составляет 20-370С - это теплая вода, если 37-420С термальная, более 420С - горячая. Горячая вода, как правило, характерна для районов современного вулканизма и она находит применение в промышленности.

Артезианские воды. Воды, насыщающие водопроницаемый слой, заключенный между водоупорными породами, и обладающие гидростатическим напором, называются напорными, или артезианскими, подземными водами.

3.Минеральные воды. Источники

*Минеральными принято называть такие воды, которые в силу своего особого химического состава или физических свойств (радиоактивности, повышенной температуры) оказывают определенное воздействие на организм человека*. Эти воды часто относятся к категории лечебных. Лечебные свойства минеральным водам придает содержание в них некоторых характерных ионов и газов.

Различают *пластовые выходы*и *источники (родники)*. Пластовые выходы проявляются в равномерном увлажнении склона на относительно большом расстоянии вдоль пересечения его с водоносным пластом. Сосредоточенные выходы подземных вод в виде отдельных струй или потоков называются источниками (родниками).

По характеру выхода и условиям питания источники обычно подразделяются на *нисходящие и восходящие*.

Источники, выбрасывающие воду под действием давления паров воды, имеющих на некоторой глубине температуру выше 100°С, называются *гейзерами*.

*Происхождение подземных вод.*

Основным видом питания подземных вод зоны активного водообмена является инфильтрация (просачивание) атмосферных осадков. Часть подземных вод образуется путем конденсации и сорбции.

Единой точки зрения по вопросу формирования запасов подземных вод в глубоких недрах земной коры в настоящее время нет. Различные взгляды отражены в трех основных гипотезах происхождения подземных вод: 1) магматическое и метаморфическое, 2) седиментационное и 3) поверхностное (атмосферное).

В соответствии механизмом образования подземные воды подразделяются на следующие группы: *вадозные, ювенильные, седиментационные воды*.

**Основные понятия**: г*равитационная (свободная) вода, внутриклеточная вода водоносные слои (водоносные горизонты), зеркало* (*уровень подземных вод), водоносные горизонты со свободной поверхностью, напорные водоносные горизонты,*.*мощность водоносного слоя, она аэрации, зона насыщения, верховодка, грунтовые, межпластовые безнапорные и напорные воды (артезианские), теплая, термальная, горячая вода, пластовые выходы*и *источники (родники), нисходящие и восходящие источники, гейзеры* *вадозные, ювенильные и седиментационные воды.*