

Ищук Александр Владимирович

студент

Садиров Айса Нуржанулы

студент

Карагандинский государственный

технический университет

г. Караганда, Республика Казахстан

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Аннотация: в данной статье представлена классификация и характеристика подземных вод. Авторами рассмотрены возникновение, свойства и функции этой части гидросферы.

Ключевые слова: подземные воды, растворы, типы подземных вод.

Подземные воды, воды, находящиеся в толщах горных пород верхней части земной коры в жидким, твёрдом и парообразном состоянии. В зависимости от характера пустот водовмещающих пород подземные воды делятся на поровые – в песках, галечниках и др. обломочных породах, трещинные (жильные) – в скальных породах (гранитах, песчаниках) и карстовые (трещинно-карстовые) – в растворимых породах (известняках, доломитах, гипсах и др.).

Подземные воды, перемещающиеся под влиянием силы тяжести, называются гравитационными, или свободными, в отличие от вод, связанных, удерживаемых молекулярными силами, – гигроскопических, плёночных, капиллярных и кристаллизационных. Слои горных пород, насыщенные гравитационной водой, образуют водоносные горизонты, или пласты, объединяющиеся в водоносные комплексы. Подземные воды обладают различной степенью водопроницаемости и водоотдачи (способностью вытекать из водоносной породы под влиянием силы тяжести). Первый от поверхности Земли постоянно существующий безнапорный водоносный горизонт называется горизонтом грунтовых вод. Непосредственно над их поверхностью (зеркалом грунтовых вод) распространены капиллярные воды, которые могут быть и подвешенными, т. е. несобщающимися с зеркалом грунтовых вод. Всё пространство от поверхности Земли до зеркала грунтовых

вод называется зоной аэрации, в которой происходит просачивание вод с поверхности. В зоне аэрации на отдельных разобщённых прослоях пород, обладающих меньшей фильтрационной способностью, в период питания грунтовых вод образуются временные скопления подземных вод, называются верховодкой. Водоносные горизонты, залегающие ниже грунтовых вод, отделяются от них пластами водонепроницаемых (водоупорных) или слабопроницаемых пород и называются горизонтами межпластовых вод. Они обычно находятся под гидростатическим давлением; реже имеют свободную поверхность и безнапорны. Область питания межпластовых вод находится в местах выхода водовмещающих пород на дневную поверхность (или в местах их неглубокого залегания); питание происходит также и путём перетекания воды из других водоносных горизонтов.

Подземные воды – природные растворы, содержащие свыше 60 химических элементов (в наибольших количествах – K, Na, Ca, Mg, Fe, Al, Cl, S, C, Si, N, O, H), а также микроорганизмы (окисляющие и восстанавливающие различные вещества). Как правило, подземные воды насыщены газами (CO_2 , O_2 , N_2 , C_2H_2 и др.). По степени минерализации подземные воды подразделяют (по В.И. Вернадскому) на пресные (до 1 г/л), солоноватые (от 1 до 10 г/л), солёные (от 10 до 50 г/л) и подземные рассолы (св. 50 г/л); в более поздних классификациях к подземным рассолам относят воды с минерализацией свыше 36 г/л. По температурным данным (в $^{\circ}\text{C}$) различают переохлажденные подземные воды (ниже 0), весьма холодные (от 0 до -4), холодные (от -4 до -20), тёплые (от 2 до 37), горячие (от 37 до 50), весьма горячие (от 50 до 100) и перегретые (свыше 100).

По происхождению выделяется несколько типов подземных вод. Инфильтрационные воды образуются благодаря просачиванию с поверхности Земли дождевых, талых и речных вод. По составу они преимущественно гидрокарбонатно-кальциевые и магниевые. При выщелачивании гипсонасных пород формируются сульфатно-кальциевые, а при растворении соленосных – хлоридно-натриевые воды. Конденсационные подземные воды образуются в результате конденсации водяных паров в порах или трещинах пород. Седиментационные воды формируются в процессе геологического осадкообразования и обычно

представляют собой измененные захороненные воды морского происхождения – хлоридно-натриевые, хлоридно-кальциево-натриевые и др. К ним же относятся погребённые рассолы солеродных бассейнов, а также ультрапресные воды песчаных линз в моренных отложениях. Воды, образующиеся из магмы при её кристаллизации и при метаморфизме горных пород, называются магматогенными, или ювенильными (по терминологии Э. Зюсса).

Одним из показателей природной обстановки формирования подземных вод является состав растворённых и свободно выделяющихся газов. Для верхних водоносных горизонтов с окислительной обстановкой характерно присутствие кислорода, азота для нижних частей разреза, где преобладает восстановительная среда, типичны газы биохимического происхождения (сероводород, метан). В очагах интрузий и термометаморфизма распространены воды, насыщенные углекислым газом (углекислые воды Кавказа, Памира, Забайкалья). У кратеров вулканов встречаются кислые сульфатные воды (т. н. фумарольные термы). Во многих водонапорных системах, которыми являются часто крупные артезианские бассейны, выделяют три зоны, различающиеся степенью интенсивности водообмена с поверхностными водами и составом подземных вод. Верхние и краевые части бассейнов заняты обычно инфильтрационными пресными водами зоны активного водообмена (по Н.К. Игнатовичу), или активной циркуляции. В центральных глубоких частях бассейнов выделяется зона весьма замедленного водообмена, или застойного режима, где распространены высокоминерализованные воды. В промежуточной зоне относительно замедленного или затруднённого водообмена развиты смешанные воды различного состава.

Закономерности распространения подземных вод зависят от многих геологических и физико-географических факторов. В пределах платформ и краевых прогибов развиты артезианские бассейны и склоны (на территории СССР, например, Западно-Сибирский артезианский бассейн, Московский артезианский бассейн, Прибалтийский артезианский бассейн). *На платформах встречаются большие по площади участки с высокоподнятым докембрийским кристаллическим основанием*.

ским фундаментом, характеризующимся развитием трещинных вод (Украинский кристаллический массив, Анабарский массив и др.), в горно-складчатых областях – подземные воды трещинного типа.

Своеобразные гидрогеологические условия, определяющие характер циркуляции и состав подземных вод, создаются в областях развития многолетнемёрзлых горных пород, где формируются надмерзлотные, межмерзлотные и подмерзлотные воды.

Подземные воды – часть водных ресурсов Земли; общие запасы подземных вод суши составляют свыше 60 млн км³. *Подземные воды рассматриваются как полезное ископаемое. В отличие от других видов полезных ископаемых, запасы подземных вод возобновимы в процессе эксплуатации. Участки водоносных горизонтов или их комплексов, в пределах которых имеются условия для отбора подземных вод, определённого состава, отвечающего установленным кондициям, в количестве, достаточном для экономически целесообразного их использования, называются месторождениями подземных вод. По характеру использования подземные воды подразделяются на: хозяйствственно-питьевые, технические, промышленные, минеральные воды и термальные воды. К подземным водам хозяйствственно-питьевого типа относят пресные воды, отвечающие кондициям (с определёнными вкусовыми качествами, не содержащие вредных для здоровья человека веществ и микроорганизмов). Промышленные воды с повышенным содержанием отдельных химических элементов (I, Br, B, Li и др.) представляют интерес для различных отраслей промышленности. Подземные воды, содержащие специфические компоненты (газы, микрокомпоненты), используются в лечебных целях и в качестве столовых напитков.*

В некоторых случаях подземные воды вызывают заболачивание и подтопление территорий, оползни, осадку грунтов под инженерными сооружениями, затрудняют проведение горных выработок, ведение горных работ в шахтах и на карьерах. Для уменьшения притока подземных вод в район промышленных объектов применяются дренаж, водоотлив, осушение месторождений.

Многие качественные и количественные показатели параметров подземных вод (уровня, напора, расходов, химического и газового составов, температуры и др.) подвергаются кратковременным, сезонным, многолетним и вековым изменениям, которые определяют режим подземных вод. Последний отражает процесс формирования подземных вод во времени и в пределах определённого пространства под влиянием различных естественных режимообразующих факторов: климатических, гидрологических, геологических, гидрогеологических и факторов, создаваемых в результате деятельности человека. Наибольшие колебания элементов режима наблюдаются в неглубоко залегающих подземных водах.

В СССР имеется свыше 100 гидрогеологических станций, включающих более чем 25 000 наблюдательных пунктов, которые являются источниками информации о режиме подземных вод. Изучение режима производится для составления его прогноза при проектировании строительства; разработки мероприятий по предупреждению и ликвидации засоления и заболачивания; составления прогноза водо-солевого режима на орошаемых массивах, для оценки и прогноза водопритоков в горные выработки шахт, карьеров и рудников и др.

В СССР ежегодно выпускаются прогнозы режима подземных вод предвесеннего минимального, максимального и осеннего положения уровня вод зоны интенсивного водообмена. Прогнозы выпускаются в виде карт, на которых показываются изменения уровня подземных вод.

Исследованием подземных вод занимается гидрогеология.

Список литературы

1. Вернадский В.И. История минералов земной коры. – Т. 2. – Ч. 1. – Л., 1933–1936.
2. Саваренский Ф.П. Гидрогеология. – 2 изд. – М.–Л., 1935.
3. Овчинников А.М. Общая гидрогеология. – 2 изд. – М., 1954.
4. Каменский Г.Н., Толстихина М.М., Толстыхин Н.И. Гидрогеология СССР / Г.Н. Каменский, М.М. Толстыхина, Н.И. Толстыхин. – М., 1959.
5. Ланге О.К. Подземные воды СССР. – Ч. 1; 2. – М., 1959–1963.
6. Ланге О.К. Гидрогеология. – М., 1969.

7. Коноплянцев А.А. Естественный режим подземных вод и его закономерности / А.А. Коноплянцев, В.С. Ковалевский, С.М. Семенов. – М., 1963.
8. Гидрогеология СССР. – Т. 1. – М., 1966.
9. Швецов П.Ф. Современное содержание, основные направления и организационные формы развития гидрогеологии в СССР / П.Ф. Швецов, А.А. Коноплянцев, В.М. Швец // Изв. АН СССР. Сер. геологическая. – 1973. – №2.
10. Коноплянцев А.А. Прогноз и картирование режима грунтовых вод / А.А. Коноплянцев, С.М. Семенов. – М., 1974.
11. Подземные воды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gatchina3000.ru/great-soviet-encyclopedia/bse/090/324.htm>