Содержание.

Введение…………………………………………………………………………...3

1. Формирование подземных вод………………………………………………...4

1. 1. Учение о формировании подземных вод……………………………8

1. 2. Типы подземных вод………………………………………………...10

2. Формирование ювенильных подземных вод………………………………..13

3. Формирование седиментогенных подземных вод………………………….15

Заключение………………………………………………………………………17

Список использованной литературы…………………………………………...18

Приложение………………………………………………………………………19

Введение.

Все воды земной коры, находящиеся ниже поверхности Земли в горных породах в газообразном, жидком и твёрдом состояниях, называются подземными водами. Подземные воды составляют часть гидросферы – водной оболочки земного шара. Они встречаются на буровых скважинах на глубине до нескольких километров. По данным В.И. Вернандского, подземные воды могут существовать до глубины 60 км в связи с тем, что молекулы воды даже при температуре 2000о С диссоциированы всего на 2%.

Выделяют воды экзогенного (инфильтрационные и седиментогенные) и эндогенного (метаморфогенные и магматогенные) происхождения (прил. 1). По современным представлениям образование **ювенильных вод** связано с общими процессами дегазации вещества мантии при развитии метаморфизма и магматизма. **Ювенильные воды**, поступая в земную кору, смешиваются с водами иного происхождения, содержащимися в ней. Косвенным показателем **ювенильных вод** является повышенное содержание углекислоты, [гелия](http://He-Helium.info/) и [водорода](http://H-Hydrogen.info/) в составе подземных вод.

Седиментогенные (ископаемые, реликтовые) воды – это воды, сформировавшиеся в процессе осадкообразования. В течение геологической истории они изменяются, но сохраняются в образованиях определённого бассейна осадконакопления.

При выполнении данной работы была поставлена цель: рассмотреть формирование ювенильных и седиментогенных вод. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1) рассмотреть формирование подземных вод;

2) ознакомиться с учением о формировании подземных вод, типами подземных вод;

3) охарактеризовать особенности формирования ювенильных и седиментогенных вод.

1. Формирование подземных вод.

Подземные воды формируются в основном из вод атмосферных осадков, выпадающих на земную поверхность и просачивающихся (инфильтрующих) в землю на некоторую глубину, и из вод из болот, рек, озер и водохранилищ, также просачивающихся в землю. Количество влаги, прогоняемой таким образом в почву, составляет по данным А.Ф.Лебедева, 15-20 % общего количества атмосферных осадков.

Проникновение вод в грунты (водопроницаемость), слагающих земную кору, зависит от физических свойств этих грунтов. В отношении водопроницаемости грунты делятся на три основные группы: водопроницаемые, полупроницаемые и водонепроницаемые или водоупорные.

К водопроницаемым породам относятся крупнообломочные породы, галечник, гравий, пески, трещиноватые породы и т.д. К водонепроницаемым породам – массивно- кристаллические породы (гранит, порфир, мрамор), имеющие минимальную впитывать в себя влагу, и глины. Последние, пропитавшись водой, в дальнейшем ее не пропускают. К породам полупроницаемым относятся глинистые пески, лесс, рыхлые песчаники, рыхловатые мергели и т.п.

Подземные воды в земной коре распределены в двух этажах. Нижний этаж, сложенный плотными магматическими и метаморфическими породами, содержит ограниченное количество воды. Основная масса воды находится в верхнем слое осадочных пород. В нем по характеру водообмена с поверхностными водами выделяют три зоны: зону свободного водообмена (верхнюю), зону замедленного водообмена (среднюю) и зону весьма замедленного водообмена (нижнюю). Воды верхней зоны обычно пресные и служат для питьевого, хозяйственного и технического водоснабжения. В средней зоне располагаются минеральные воды различного состава. Это – древние воды. В нижней зоне находятся высокоминерализованные рассолы. Из них добывают бром, иод и другие вещества.

Подземные воды образуются различными способами. Как уже отмечалось выше, один из основных способов образования подземной воды – просачивание, или инфильтрация, атмосферных осадков и поверхностных вод (озёр, рек, морей и т.д.). По этой теории, просачивающаяся вода доходит до водоупорного слоя и накапливается на нём, насыщая породы пористого и пористо-трещинноватого характера. Таким образом возникают водоносные слои, или горизонты подземных вод. Поверхность грунтовых вод, называется зеркалом грунтовых вод. Расстояние от зеркала грунтовых вод до водоупора называют мощностью водоупорного слоя.

Количество воды, просочившийся в грунт, зависит не только от его физических свойств, но и от количества атмосферных осадков, наклона местности к горизонту, растительного покрова. Длительный моросящий дождь создает лучшие условия для просачивания, нежели обильный ливень, так как чем интенсивнее осадки, тем с большей скоростью выпавшая вода стекает по поверхности почвы.

Крутые склоны местности увеличивают поверхностный сток и уменьшают просачивание атмосферных осадков в грунт; пологие, наоборот, увеличивают их просачивание. Растительный покров (лес) увеличивает испарение выпавшей влаги и в то же время усиливает выпадение осадков. Задерживая поверхностный сток, он способствует просачиванию влаги в грунт.

Для многих территорий земного шара инфильтрация является основным способом образования подземных вод. Однако имеется и другой путь их образования – за счёт конденсации водяных паров в горных породах. В тёплое время года упругость водяного пара в воздухе больше, чем в почвенном слое и нижележащих горных породах. Поэтому водяные пары атмосферы непрерывно поступают в почву и опускаются до слоя постоянных температур, расположенного на разных глубинах – от одного до нескольких десятков метров от поверхности земли. В этом слое движение паров воздуха прекращается в связи с увеличением упругости водяных паров при повышении температуры в глубине Земли. Вследствие этого возникает встречный поток водяных паров из глубины Земли вверх – к слою постоянных температур. В поясе постоянных температур в результате столкновения двух потоков водяных паров происходит их конденсация с образованием подземной воды. Такая конденсационная вода имеет большое значение в пустынях, полупустынях и сухих степях. В знойные периоды года она является единственным источником влаги для растительности. Таким же способом возникли основные запасы подземной воды в горных районах Западной Сибири.

Оба способа образования подземных вод – путём инфильтрации и за счёт конденсации водяных паров атмосферы в породах – главные пути накопления подземных вод. Инфильтрационные и конденсационные воды называются вандозными водами (от лат. "vadare" – идти, двигаться). Эти воды образуются из влаги атмосферы и участвуют в общем круговороте воды в природе.

Некоторые исследователи отмечают еще один способ образования подземных вод. Многие выходы этих вод в районах современной или недавней вулканической активности характеризуются повышенной температурой и значительной концентрацией солей и летучих компонентов. Для объяснения генезиса таких вод австрийский геолог Э. Зюсс в 1902 году выдвинул теорию ювенильного (от лат. "juvenilis" – девственный). Такие воды, как считал Зюсс, образовались из газообразных продуктов, в изобилии выделяющихся при дифференциации магматического очага.

Более поздние исследования показали, что чистых ювенильных вод, как их понимал Э. Зюсс, в поверхностных частях Земли не существует. В природных условиях подземные воды, возникшие разными способами, смешиваются друг с другом, приобретая те или иные черты. Однако определение генезиса подземных вод имеет большое значение: оно облегчает подсчёт запасов, выяснение режима и их качество.

Во время весеннего половодья и паводков уровень воды в реке, поднимаясь выше уровня речного потока, направленного к реке, вызывает отток воды из нее и подъем уровня грунтовых вод. Это снижает высоту уровня весенних половодий. На спаде грунтовые воды начинают питать реку, и уровень грунтовых вод понижается.

Грунтовые воды могут образовываться за счет искусственных гидротехнических сооружений например таких, как оросительные каналы. Так, при строительстве Каракумской оросительной системы за счет переброса части стока сибирских рек, в пустынной части значительное количество воды уходило не столько на поливные нужды, сколько на испарение и в грунт. Произошло это вследствие того, что большая часть оросительной системы проходила по песчаным почвам, где коэффициент фильтрации достаточно высок, и несмотря на противофильтрационные меры, падения уровней воды за счет фильтрации воды в грунт были велики. Все это, помимо уменьшения стока рек, приводило к тому, что содержащиеся в грунте соли растворялись грунтовыми водами, и при движении подводных потоков обратно в канал происходило заиление и засоление последнего.

1. 1. Учение о формировании подземных вод.

Первые попытки объяснить происхождение подземных вод были предприняты древнегреческими философами Платоном и Аристотелем. Платон (427-347 гг. до н.э.) предполагал образование их за счет морских соленых вод. При движении соленой воды в породах морская вода освобождается якобы от солей и в виде родников выходит на поверхность уже пресной. Аристотель (384-322гг. до н.э.) считал, что подземные воды образуются в результате сгущения холодного воздуха в пустотах горных пород.

Римлянин Марк Витрувий Полий (1в. до н.э.) предполагал образование подземных вод за счет поглощения дождевых и снеговых вод. Не так давно стало известно о труде персидского ученого Каради (ум. в 1016 г.) — «Поиски скрытых под землей вод», где он изложил учение о подземных водах, которое вполне соответствует современным научным представлениям.

Впоследствии высказывались в основном представления о происхождении подземных вод либо за счет сгущения водяных паров на больших глубинах (Агрикола – XVI в.), либо за счет проникновения жидких поверхностных вод (инфильтрации) вглубь (М.В. Ломоносов).

В средние века в Европе все же преобладали античные идеи о морском происхождении подземных вод. Поэтому француз П. Перро, доказавший путем измерений происхождение подземных вод из атмосферных осадков, боясь непонимания, свою книгу «Происхождение источников» опубликовал в 1674 г. под чужим именем. С этого момента начиналось развитие науки о подземных водах. А имя этой науке дал Ж. Ламарк (1744 — 1829) — французский естествоиспытатель, издавший в 1802 г. книгу «Гидрогеология, или исследование влияния воды на поверхность земного шара».

Подземные воды исследовали многие российские гидрогеологи. В 1886 г. в России появилась первая официальная должность гидрогеолога, учрежденная Таврическим губернским земством, которую занял Н. А. Головкинский (1834 — 1897) — специалист по подземным водам Причерноморья.

В 1902 г. австрийским геологом Э. Зюссом была предложена гипотеза *ювенильного* происхождения подземных вод (ювенильные воды) за счет процессов синтеза водорода и кислорода в магматических расплавах (мантийное происхождение подземных вод).

В 1902–1908 гг. Н.И. Андрусовым, Г. Гефером и А.Ч. Лейном независимо друг от друга предложена гипотеза *седиментогенного* происхождения подземных вод за счет «захоронения» морских вод при процессах образования донных осадков и их последующего «отжатия» при уплотнении.

Во второй половине XX в. в России вышли фундаментальные труды по гидрогеологии: «Гидрологическая энциклопедия» и 50-томный труд «Гидрогеология СССР», а также подготовлена гидрогеологическая карта мира. Гидрогеология превратилась из учения о подземных водах в науку о подземной гидросфере.

1. 2. Типы подземных вод.

В настоящее время выделяют по происхождению следующие типы подземных вод:

1) *инфильтрационные*, образующиеся от просачивания в породы атмосферных и поверхностных вод;

2) *конденсационные*, возникшие при конденсации водяных паров атмосферного и почвенного воздуха;

3) *седиментационно-диагенетические* морские воды, оставшиеся в морских иловых осадках и проникшие в толщи пород, как во время стадии диагенеза, так и позднее (Н.И. Андрусов, В.И. Вернадский, Г.Н. Каменский);

4) *магматические* (эндогенные) воды (Э. Зюсс)

Нередко в природе подземные воды образуются смешанным путем, что подтверждается химическим и газовым составом вод, их режимом и данными пьезометрических напоров. Воды *смешанного происхождения* – самые распространенные.

В настоящее время большинство исследователей полагают, что выделение вод и газов из верхней мантии происходило в процессе разогревания Земли на ранних стадиях ее формирования. Это и дало начало зарождению гидросферы и атмосферы.

История и эволюция этих оболочек весьма сложна и трактуется учеными неоднозначно. Состав первичных атмо- и гидросфер земной коры изменялся в течение геологического времени. Из магмы вследствие интенсивной вулканической деятельности поступали водные пары и газы. Полагают, однако, что эти поступления были незначительны.

Для дальнейшего развития представлений о преобразовании и формировании вод большое значение имел постулат академика В.И. Вернадского, выраженный в системе породы→природная вода→газ→живое вещество (биомасса), показывающей единство подземных вод в атмо-, гидро- и литосферах.

В сложном процессе происхождения вод следует различать:

1)образование молекул воды;

2) накопление связанных и свободных вод;

3) формирование химического состава

Накопление подземных вод можно представить как кратковременный динамический процесс – процесс возникновения вод под действием сил тяжести, капиллярных и молекулярных сил вблизи поверхности земли: так, например, во время паводков речные воды просачиваются в аллювиальные отложения и идут на питание грунтовых вод, вызывая подъем их поверхности. В итоге образуются пресные воды.

При мелиорациях – во время промывок почв – возникает слой пресных вод, плавающих на соленых, при растворении пластов и штоков соли – соленые и рассольные воды. Накопление вод может происходить и другими путями.

Формирование химического состава подземных вод есть длительный физико-химический процесс преобразования подземных вод, происходящий на различных глубинах при неодинаковых температурах и давлении, испарении и конденсации, катионном обмене – адсорбции между водами и породами. Процесс сопровождается рядом этапов: выдавливанием вод при уплотнении илов, позднее и пород, деятельностью бактерий, диффузией, перетеканием и разгрузкой вод через глинистые перекрытия.

Г.Н. Каменским было выделено три основных генетических цикла формирования:

1) инфильтрационный – континентальный, обусловленный инфильтрацией атмосферных осадков и связанный с процессами выветривания;

2) морской, или осадочный (иначе говоря, седиментационно-диагенетический), обусловленный проникновением морских вод в толщи пород в процессе осадкообразования, процессами изменения осадков и видоизменения заключенных в них вод;

3) метаморфический и магматический циклыя заключенных в них вод; 3) метаморфический и магматический цикл, обизменения осадков и видоизменльностью бактерий, диффузией, , обусловленные метаморфизмом горных пород и магматическими процессами, протекающими в коре.

Следует отметить, что выделение общего цикла правомерно лишь для их совместного действия, но могут быть циклы и раздельные, например метаморфический, в условиях воздействия регионального метаморфизма.

2. Формирование ювенильных подземных вод.

Тепло и вода в жидкой фазе могут иметь происхождение только из единственного источника – магматического расплава. Паровые струи перегретой воды вместе с легко летучими компонентами и газами выделяются из расплавленной магмы, устремляясь в холодные верхние горизонты. Даже при температуре 425-375°С пар в состоянии конденсировать в жидкую фазу воды, в которой способно раствориться огромное количество летучих компонентов. Именно таким образом появляется на свет гидротермальный раствор первозданного «ювенильного типа». Под «ювенильными водами» геологи подразумевают воды, прежде никогда не участвовавшие в водообороте. Данного рода гидротермы являются первичными в прямом смысле этого слова, поскольку являются чистым новообразованием. В магматических очагах содержится значительное количество воды, но сколько ее достигает поверхности земли при вулканических извержениях, учесть трудно. Геохимики считают, что содержания ее в магмах колеблются от 0,5 до 8,01%. В настоящее время имеются попытки реставрировать в какой-то мере гипотезу ювенильных вод Э. Зюсса аргументацией на то, что в современной гидросфере имеется избыточное количество хлора по сравнению с щелочами, что нельзя объяснить химической денудацией континентов, следовательно – хлор эндогенного происхождения. Полагают, что хлор и некоторые летучие компоненты брома и йода накапливаются в результате повсеместного и непрерывного диффузионного проникновения летучих компонентов из верхней мантии через толщу коры, в частности из магмы. Так, например, в лавах Камчатки содержание воды составляет от 0,1 до 5,5%, а состав углекислых и термальных вод крайне разнообразен: в ионах обнаружены железо, мышьяк, марганец, медь, алюминий, цинк, большое количество сульфидов, кремнекислоты. Однако роль эндогенных (ювенильных) вод в формировании термальных вод молодой вулканической области Камчатки пока невыяснена. В целом современная гидрогеология не располагает необходимыми данными для того, чтобы оценить количественную роль магматических вод в гидросфере. Смешанные воды. Сторонники инфильтрационного происхождения глубоких вод артезианских бассейнов полагают, что даже на больших глубинах определяющим фактором в зоне весьма замедленного водообмена является гидродинамика. Миграция вод хотя и весьма медленно, но все-таки происходит. Скорость движения многолетняя, определяется она различными гипотетическими цифрами от 1-30 см до нескольких метров в год. Эта скорость, по мнению ряда ученых, достаточна, чтобы, например, в отложениях девона Волго-Уральской области седиментационные воды были полностью промыты и заменены молодыми водами вадозного происхождения. А.Н. Семихатовым в 1947 г. при анализе истории подземных вод было введено понятие гидрогеологических этапов. Однако он ограничил историю лишь континентальным (инфильтрационным) этапом, когда происходит поднятие всей площади суши, занятой седиментационным бассейном, имеет место эрозия, а также вытеснение и замещение древних седиментационных морских вод молодыми инфильтрационными. В настоящее время (А.А. Карцев и др.) под циклом – этапом формирования истории подземных вод какого-либо района понимают его историю, т.е. определенный геологический отрезок времени от тектонического погружения и трансгрессии – до подъема пород, регрессии и начала денудации горных пород. Гидрогеологический этап состоит из двух циклов: 1) опускание, погружение – образование вод седиментации – седиментационно-диагенетический цикл; 2) поднятие – замещение и разрушение древних вод – инфильтрационный (континентальный) цикл. Чередование этих этапов, протекающих в различных бассейнах, качественно различно, многообразно. Этот процесс представляет собой историю происхождения и формирования подземных вод в осадочном чехле земной коры. Для глубоко залегающих вод эти процессы имеют существенное значение.

3. Формирование седиментогенных подземных вод.

Седиментогенные воды - это воды, сформировавшиеся в процессе осадкообразования. В течение геологической истории они изменяются, но сохраняются в образованиях определённого бассейна осадконакопления.

Молодые осадки (илы, глины) обычно рыхлые и обладают пористостью, достигающей 80-90%. Количество воды в илах колеблется от 40-50% до 90% и более. Содержание воды в свежеосаждённых в бассейне песках составляет 15-30%. Эти цифры дают возможность судить о тех количествах воды, которые оказываются захоронёнными в процессе осадкообразования.

В первые периоды после отложения осадков в процессе уплотнения илов происходит потеря воды; из глинистых осадков она снова перемещается в придонные участки моря. Всё же в осадках остаётся такое количество воды, которое необходимо для насыщения пор пород. Некоторое количество седиментационной воды, по-видимому, идёт на процессы образования её связанных форм, а другая часть при уплотнении осадков отжимается в горные породы, которые могут служить коллекторами подземных вод, где происходит скопление последних в капельно-жидкой форме. О характере процессов уплотнения глин, следовательно, и о выжимании из них седиментационных вод можно судить по графику Н. Б. Воссоевича.

Кривая, изображённая на этом рисунке, показывает, что пористость глин с увеличением глубины их залегания уменьшается. Так, на глубине 400-500 м она составляет около 35%, на глубине 2000м она уже меньше 20% и на глубине 3000м меньше 10%.

Подземные воды морского генезиса обладают рядом характерных особенностей, которые довольно резко отличают их от вод инфильтрационного происхождения. Химический состав этих вод близок к морскому солевому комплексу с соотношением Cl>SO4>CO3 и Na>Mg>Ca.В их составе обычно присутствуют йод и бром. В морской воде нормальной солёности хлорбромный коэффициент равняется 300 (по А. П. Виноградову). В седиментационных водах это соотношение приближается к таковому в водах моря.

Седиментационные воды в последующие этапы геологической истории, при образовании различных структурных форм, играют важную роль в процессе формирования запасов вод различных пористых и трещиноватых пластов артезианских бассейнов. Седиментационные воды обычно приурочены к глубоко погруженным хорошо закрытым структурам. В таких структурах часто устанавливают залежи нефти и газа. Иногда эти воды сохраняются в течение длительных промежутков времени в тектонически-изолированных блоках или в выклинивающихся пластах. После вскрытия денудационными процессами водоносных горизонтов, заполненных седиментационными водами, при благоприятных геоморфологических и геологических условиях начинается вытеснение последних водами инфильтрационного генезиса.

Большинство исследователей в миграции нефти основное место отводят именно этим водам - седиментационным. Они с самого начала содержат некоторое количество органического вещества, которое унаследовано от морской (лагунной, озёрной) воды и может принимать участие в нефтеобразовании.

Но главное обогащение седиментогенных вод нефтеобразующими органическими веществами и компонентами нефти должно происходить при перемещении воды из глинистых и некоторых других осадков в коллекторские слои. При продавливании выжимаемой седиментогенной воды через глины она должна растворять органические соединения, находящиеся в этих глинах: органические кислоты, образующие мыла, углеводороды и тому подобное. При движении по коллекторам седиментогенные воды могут дополнительно растворять ещё некоторое количество нефтяных углеводородов и других органических соединений, образующихся и находящихся в этих породах (песчаных,карбонатных).

Заключение.

В работе были рассмотрены типы подземных вод: ювенильные и сендиментогенные. Многие выходы ювенильных вод в районах современной или недавней вулканической активности характеризуются повышенной температурой и значительной концентрацией солей и летучих компонентов. Для объяснения генезиса таких вод австрийский геолог Э. Зюсс в 1902 году выдвинул теорию ювенильного (от лат. "juvenilis" – девственный). Такие воды, как считал Зюсс, образовались из газообразных продуктов, в изобилии выделяющихся при вулканической активности и дифференциации магматической лавы.

Седиментогенные воды - это воды, сформировавшиеся в процессе осадкообразования. В течение геологической истории они изменяются, но сохраняются в образованиях определённого бассейна осадконакопления.

Пути накопления седиментогенных вод весьма многообразны, это: 1) иловые воды, отжатые из свежих илов в раннюю стадию диагенеза при их уплотнении; 2) воды животных и растительных организмов, выделяющиеся при их разложении; 3) постседиментационные воды, выдавливаемые при уплотнении уже затвердевших пород, главным образом глин и глинистых сланцев.

Список используемой литературы.

1. Всеволожский, В. А. Основы гидрогеологии. – М. – 1991. – 516 с.
2. Зверев, В. П. Подземные воды земной коры и геологические процессы. – М.: Научный мир. – 2006. – 256 с.
3. Кирюхин, В. А., Коротков, А. И., Павлов, А. Н. Общая гидрогеология. – Л.: Недра. – 1988. – 359 с.
4. Климентов, П. П., Богданов, Г. Я. Общая гидрогеология. – М.: Недра. – 1977. – 312 с.
5. Ланге, О. К. Гидрогеология. – М.: Высшая школа. – 1969. – 356 с.

Приложение.

Приложение 1. Схема взаимосвязи подземных вод

