

КЛАССИФИКАЦИЯ ВОД – ОТ А ДО Я

Рукин М.Д.¹, Харламенко И.В.²

¹ д.т.н., профессор,

Музей землеведения МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

e-mail: ruckin.mihail@yandex.ru

² преподаватель,

Кафедра английского языка для естественных факультетов, ФИЯР

МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

e-mail: ikharlamenko@yandex.ru

Аннотация: Статья посвящена классификации вод. Обзор литературы показывает, что существует несколько параметров для классификации: по изотопному содержанию, степени минерализации, происхождению, характеру размещения и т.д. Описано более 100 видов вод.

Ключевые слова: вода, типы вод, классификация вод, очистка

А.Е. Ферсман по величине кларков – среднему содержанию какого-либо элемента в данной природной системе, выраженному в весовых, атомных или объемных процентах – рассчитал количественный минералогический состав земной коры. По этим расчетам на воду – жидкий минерал, по определению В.И.Вернадского, приходится всего лишь 9%.

Вода характеризуется очень высоким поверхностным давлением, смачивает все твердые тела, в капиллярах образует вогнутые менискы. Вода образует особую оболочку Земли – гидросферу. Жидкая вода занимает промежуточное положение между паром и льдом. При любых состояниях вода – одно из самых активных веществ, осуществляющих геохимическое перераспределение элементов. Природная вода никогда не бывает чистой дистиллированной водой.

По изотопному составу выделяются следующие виды вод [38]:

Плотностной метод определения изотопии воды. Плотность московского водопровода (стандарт) принимается за 1. (γ) – разница в плотности воды исследуемого объекта и стандарта ($\gamma = 10^{-6}$ ед. плотности).

Легкие – изотопный состав (γ) колеблется от (-3) - (-23) – воды снега и льда.

Нулевые – изотопный состав (γ) колеблется вокруг (± 0) – воды равнинных рек.

Тяжелые – изотопный состав (γ) колеблется от (+2) - (+3) – воды соляных озер и морей.

Сверхтяжелые – изотопный состав (γ) колеблется от (+3) - (+16) – воды глубинные подземные.

Сегодня хорошо разработаны методы раздельного определения дейтерия (изотопа водорода H^2 или, по другому обозначению, D – дейтерия) и O^{18} – одного из 3-х стабильных, наиболее значимых для воды изотопов кислорода.

По происхождению выделяются следующие виды подземных вод /по Е.В.Пиннекеру [28]:

Экзогенные (проникшие с поверхности, по терминологии Э.Зюсса [47], вадозные):
инфильтрогенные и седиментогенные.

Инфильтрогенные (преимущественно метеогенные, т.е. воды атмосферного происхождения):
просочившиеся (собственно инфильтрационные) и **конденсационные**.

Седиментогенные (большой частью **талассогенные**, т.е. воды морского происхождения):

сингенетические и эпигенетические.

Эндогенные (поступившие из глубин, по терминологии Э.Зюсса [47], ювенильные):

метаморфогенные и магматогенные.

Метаморфогенные: восстановленные (из осадочных пород) и **возрожденные** (из магматических пород).

Магматогенные: вулканические и сквозьмагматические.

Смешанные подземные воды – все перечисленные выше генетические (по происхождению) виды вод на определенных глубинах и при определенных условиях смешиваются и превращаются в смешанные подземные воды.

Таблица 1. Виды подземных вод по характеру размещения их в земной коре [28]

Группа	Отдел	Тип	Класс	Подкласс	
				Воды в пластах пористых пород (поровые и пластовые)	Воды в трещиноватых и кавернозных породах (трещинные и жильно-трещинные)
Подземные воды суши	Подземные воды зоны аэрации	Подвешенные воды	Верховодка (в широком понимании)	Почвенные и инфильтрующиеся, собственно верховодка	
	Подземные воды зоны насыщения на континентах	Преимущественно безнапорные воды	Грунтовые воды	Первого от поверхности водоносного горизонта на выдержанном водоупоре	Верхней части зоны интенсивной трещиноватости и закарстованных массивов
		Напорные воды	Артезианские воды	Межпластовые с гидростатическим напором	Погруженных трещиноватых зон под гидростатическим напором
			Глубинные воды	Осадочных толщ под воздействием геостатического давления и эндогенных сил	Разломов глубокого заложения в сфере действия эндогенных сил
Подземные воды под морями и океанами	Подземные воды субмаринной зоны насыщения	Преимущественно напорные воды	Воды, связанные с континентом	Шельфа и осадков морей	Закарстованных пород шельфа и разломов
			Воды, не связанные с континентом	Осадков глубоководных впадин	Желобов и срединно-океанических хребтов

Виды океанских и морских вод:

Океан занимает $\frac{2}{3}$ поверхности Земли. Это 1338 млн. км³ воды при общих запасах природных вод, равных 1385.6 млн. км³. Вода в океанах и морях представляет слабый (примерно до 4%), ионизированный, однородный раствор: 95% - вода, около 3.5% - соли, 1.5% - взвешенные твердые

КЛИМАТ И ПРИРОДА, 2(19), 2016

частицы, растворенные газы, органические соединения. Соотношения между растворенными главными элементами и веществами не зависят от их концентрации, неизменны в пространстве и времени.

Соленость – главная характеристика этих вод. Средняя соленость вод Мирового океана равна 35 ‰. По величине солености выделяют 4 типа океанских и морских вод:

Пресные – минерализация менее 1 г/л.

Солоноватые и соленые – минерализация от 1 до 35 г/л.

Высокосоленые – минерализация более 35 г/л.

Виды минеральных вод:

Слабominерализованная – некоторые подземные воды, богатые органикой, обладают лечебными свойствами. По содержанию органики воды разделяются на два вида: а) с битумами, нефтяными кислотами и фенолами, б) с гуминовыми жирными кислотами и фенолами. Минерализация этих вод менее 1 г/л. Преимущественно это воды гидрокарбонатно-кальциевые.

Маломинерализованная – воды с минерализацией до 100 мг/л.

Среднеминерализованная – воды с минерализацией от 100 мг/л до 1 г/л.

Высокоминерализованная – принадлежит к йодистой воде при условии разведения до концентрации питьевого лечения (12-15 г/л), содержание йода в ней должно быть более 5 мг/л.

Рассольная – воды с минерализацией более 35 г/л. Это преимущественно хлоридно-натриевые и хлоридно-натриево-кальциевые.

В таблице 2 указаны виды природных вод по степени их минерализации.

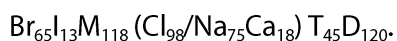
Таблица 2. Виды природных вод по степени их минерализации [34]

Группа	Подгруппа	Степень минерализации (г/л)
Очень пресные	-	Меньше 0.1
Пресные	Мягкие	0.1-0.5
	Жесткие	0.5-1
Соляные	Солоноватые	1-3
	Сильносоленоватые	3-5
	Слабосоляные	5-10
	Соляные	10-35
Рассолы	Очень слабые	35-70
	Слабые	70-140
	Крепкие	140-270
	Весьма крепкие	270-360
	Сверхкрепкие	Более 360

Химическая классификация преимущественно минеральных вод:

Воды по химической классификации В.И.Вернадского [8] – это еще 240 видов, которые мы здесь не затрагиваем подробно, отсылая заинтересованных к специальной литературе [7].

В качестве примера приведем состав и вид условной «формулы» минеральной хлоридно-натриево-кальциевой воды:



Формула была принята на IV гидрологическом курортном совещании в 1930 г. Псевдодробь выражает соотношение: в числителе – анионы (в экв.%) в порядке убывания слева направо, в

знаменателе – катионы в порядке убывания слева направо. Если количество ионов в воде меньше 10 экв.%, они в формуле не учитываются (сумма катионов и анионов принимается отдельно за 100 экв.%). Количество анионов и катионов округляется до целых чисел. Слева от дроби – величина общей минерализации воды или сухой остаток (в г/л или г/кг воды). Слева же показывается содержание некоторых бальнеологических (лечебных) ценных компонентов (в мг/л): CO_2 , H_2S , I, Br, B, Rn и т.д. Справа от дроби – величина температуры (в °C) и дебита воды (в л/с или м³/сут).

Для приведенного выше примера: сухой остаток $M=118$ г/кг, температура воды $T=45^\circ\text{C}$, дебит воды $D=120$ л/с.

Есть масса других классификаций: например, в книге С.А. Щукарева [7]. По этой классификации выделяют такие воды, как, например, хлоридно-натриевую воду, гидрокарбонатно-кальциевую, сульфатно-кальциевую.

Более подробно данный вопрос рассмотрен в учебных пособиях по гидрогеохимии, в частности, в работе В.С. Самариной [34].

Некоторые виды вод с их краткой характеристикой [1-49]:

Агрессивная – вода, которая содержит кислоты: соляную, серную и угольную, некоторые другие едкие вещества в свободном виде, попадающие в воду при работе рядом расположенных промышленных объектов. Такая вода разрушает бетон, металлические конструкции, гидроизоляции, наносит вред природным растительным и животным объектам.

Адсорбционная – вода, адсорбированная на поверхности любого твердого тела. Адсорбция – процесс самопроизвольного сгущения растворенного или парообразного вещества на поверхности твердого тела.

Айсберговая – воды айсбергов, дрейфующих по Северному ледовитому океану и Южному океану. В центральных районах Северного океана распространены многолетние льды (так называемый арктический пак, толщина которых – до 6 метров). Эти льды занимают 80% Северного океана, 10% поверхности занимают однолетние льды. Подвижные, дрейфующие льды под влиянием течений и ветров дрейфуют в разных направлениях с различными скоростями в разных районах. Айсберги – самая значимая особенность Южного океана. Они образуются при откалывании прибрежных материковых и шельфовых льдов под действием волн. В водах Северного и Южного морей каждый год образуется свыше 200 тысяч айсбергов. Их средняя длина составляет 500 метров, а средняя высота достигает 50 метров. Большинство айсбергов плавают на расстояниях до 150 км от берега.

Аномальная – чистая вода отличается рядом свойств от ее химических аналогов – гидридов элементов шестой группы (H_2S , H_2Se , H_2Te) Периодической системы и других жидкостей. 1. Аномалии точек кипения и замерзания: точка кипения – ($+100^\circ\text{C}$), точка замерзания – (0°C), молекулярный вес – 18. 2. Твердая фаза воды (лед) имеет меньшую плотность, чем жидкая вода в интервале температур от 0°C до 4°C , т.е. вода расширяется при замерзании в отличие от других жидких веществ (лед плавает на воде). После 4°C вода ведет себя как нормальное тело (с увеличением температуры – расширяется). Максимальная плотность воды достигается при 4°C . 3. У воды очень высокая теплоемкость ($C = 1.007$ кал/г) и скрытая теплота испарения (79.71 кал/г) и плавления (539.5 кал/г). Вода поглощает тепло от Солнца, но сильно не нагревается при этом. При охлаждении медленно отдает тепло, являясь регулятором климатических параметров. 4. Имеет высокое поверхностное натяжение и поверхностное давление, капля воды старается принять форму шара, при соприкосновении с твердыми телами обладает большой смачиваемостью. Обладает явлением капиллярности, поднимаясь по растениям, способствует процессам кровообращения. 5. Имеет высокую диэлектрическую проницаемость (80-81 единиц), снижая силы взаимодействия ионов вещества в воде по сравнению с силами их взаимного притяжения в пустоте.

Артезианская – напорные грунтовые воды обычно глубокого залегания. Избыточное давление

КЛИМАТ И ПРИРОДА, 2(19), 2016

создается водоносным горизонтом, расположенным между двумя водоупорными слоями. Используются как для питьевых, так и для технических целей. Артезианская вода перенасыщена растворенными в ней веществами, и, одновременно, лишена многих компонентов, присущих грунтовым водам. Это органические составляющие, поставляемые корнями растений и живыми организмами верхнего слоя земли. В воде, взятой из скважины, пониженное содержание кислорода.

Атмосферная – минерализация жидких атмосферных осадков изменяется от 4 до 60, иногда до 100 мг/л, т.е. это – ультрапресные воды. В аридных зонах и над мегаполисами бывают осадки с количеством солей от 275 до 555 мг/л. В водах атмосферных осадков встречаются азотные соединения и многие другие компоненты, в том числе токсичные вещества, такие, как ртуть и кадмий, органические вещества, в малых количествах – радиоактивные элементы.

Болотная – вода образуется из-за наличия плоского рельефа с блюдцеобразными неглубокими понижениями. Зародыши болот – меандры, отсутствие движения, застой, отсутствие естественного дренирования местности реками при очень низких водоразделах между ними. Из-за низких берегов воды интенсивно подтапливают местность, повышая уровень грунтовых вод. При попадании малейшей впадины грунтовые воды выходят на поверхность. Таков процесс зарождения болот и болотных вод. Торфяные почвы болот плохо отдают запасенную воду, передвижение воды в болотах не превышает одного километра за 2-3 года. Болота – водоприемники, накопители влаги, а не ее источники.

Вадозная – воды блуждающие, проникающие с поверхности Земли (атмосферного происхождения). Делятся на: инфильтрационные – просачиваются с поверхности Земли через рыхлые породы; инфлюационные – проникают вниз по трещинам и пустотам; конденсационные – образуются из пара. Верхняя поверхность зоны насыщения называется водным зеркалом, которое может выходить на дневную поверхность (в озерах, реках) или находиться в сотнях метров ниже ее. Вадозные воды не могут рассматриваться в качестве ресурсов, но именно они медленно пополняют грунтовые воды.

Водопроводная – вода, протекающая по водопроводной городской сети. Мягкая водопроводная вода может спровоцировать заболевание сердечно-сосудистой системы, поэтому, как более полезная, рекомендуется жесткая водопроводная вода, которая вдобавок и значительно вкуснее. Мягкая вода содержит больше натрия, а жесткая – больше кальция, магния и лития. В жесткой воде дополнительно относительно много цинка, кобальта и некоторых других элементов.

Водопадная – вода, падающая с горных уступов, насыщается кислородом и приобретает лечебные свойства.

Вулканическая – главными компонентами в составе вулканических газов являются пары воды (от 90 до 98%).

Газированная – вода с пропущенной через нее углекислотой. Приятная на вкус, но вредная при желудочно-кишечных заболеваниях.

Гололедная – это вода из слоя плотного льда на земной поверхности и на предметах в результате намерзания капель переохлажденного дождя, мороси (более мелкие капли), обильного тумана. Для его образования нужно выпадение переохлажденных капель из атмосферы. Возникает при температурах от 0 до -15°C. 1 мм осадков на площади м² соответствует 1 кг выпавшей воды.

Горная – воды, стекающие с гор при таянии ледников, воды горных рек и ручьев, воды, вытекающие из горных озер, горные воды ливневых дождей и т.д.

Гравитационная – подземные воды объемом 23 400 000 км³ (на порядок меньше объемов связанной воды). При уплотнении пород и уменьшении пористости их связанные воды отжимаются, перемещаются в коллекторы и превращаются в гравитационные (подземные) воды. Образование гравитационных вод различной концентрации возможно при соответствующей

термодинамической обстановке за счет дегидратации различных минералов.

Градовая – вода, выпадающая в жаркую погоду из кучево-дождевых облаков обычно во время грозы или с ливневыми дождями в виде кусочков льда шарообразной или неправильной формы диаметром от нескольких миллиметров и более (бывают градины весом свыше 300 г). Они состоят из матового белого ядра, окруженного мутными, иногда прозрачными слоями льда. Наиболее часто град выпадает в умеренных широтах в теплое время года при больших температурах у земной поверхности.

Грунтовая – воды первого от поверхности земли водоносного горизонта, расположенного на водоупорном слое подстилающих горных пород. Источником этих вод могут быть атмосферные осадки, проникающие через почвенные слои. Глубины движения этих вод меняются в широких пределах в зависимости от многочисленных параметров.

Грязная – вода, содержащая вредные элементы, относится к V классу качества (3-12 баллов).

Дейтериевая – изотопы водорода (H^1 или H – протий составляет 99.9844%, H^2 или D – дейтерий составляет 0.0156%, H^3 или T – тритий составляет $3 \cdot 10^{-16}$ %). Отношение H/D в гидросфере выражается числом 6400. Дейтерий образует тяжелую воду D_2O , свойства которой отличаются от свойств воды H_2O : молекулярный вес 20 (у обычной воды – 18), плотность при $25^\circ C$ – 1.1044 (0.9970), температура, $^\circ C$: замерзания – 3.81 (0.0), кипения – 101.43 (100.0), максимальной плотности – 11.23 (3.98), теплоемкость при $25^\circ C$, кал/моль – 20.13 (18.00), теплота испарения (при температуре кипения), кал/моль – 9927 (9719), теплота плавления (при температуре плавления), кал/моль – 1515 (1436), диэлектрическая проницаемость при $25^\circ C$ – 78.25 (у обычной воды – 78.54). Упругость водяного пара ниже у дейтериевой воды. Является токсичной для живых организмов, замедляя сложные биохимические реакции. Растворяющая способность (по отношению к электролитам) хуже, чем у обычной воды, и наоборот, т.е. лучше (по отношению к не электролитам). Дейтериевая связь прочнее водородной, т.к. меньше расстояние между O и D (по сравнению с расстоянием между O и H) при большей массе.

Диссоциированная – вода распространена глубже изотермы $1100^\circ C$. Воды относятся к электролитам, т.к. все вещества, растворенные в ней, диссоциируют на ионы.

Дистиллированная – абсолютно чистая вода, готовится техническим способом в химических лабораториях с помощью испарителей – конденсаторов – дистилляторов. Конденсированный водяной пар, вода без примесей: без бактерий и вредных микроорганизмов, без минеральных веществ. Подобные устройства разработаны и для приготовления дистиллированной воды в домашних условиях.

Практически все аптечные препараты готовятся на основе дистиллированной воды. Талая вода горных ледников по содержанию приближается к дистиллированной воде. В чистом виде для питья дистиллированная вода не рекомендуется.

Дождевая – каждая дождевая капля (вес около 30 мг) очищает до 15 литров атмосферного воздуха. 1 литр этой воды содержит примеси $3 \cdot 10^5$ литров воздуха. Чистота дождевой воды зависит от санитарно-экологической обстановки атмосферы на территории, над которой образовалось облако. Соединения серы и азота, вступая в атмосфере в реакцию, превращаются в кислоты. Эти кислоты выпадают на землю в виде так называемых кислотных дождей. При нарушенной экологии атмосферы каждый дождь можно считать "кислотным". В результате закисляется почва, снижаются урожаи в сельском хозяйстве и т.д. Использовать дождевую воду для бытовых нужд: питья, умываний, стирки, приготовления пищи – нельзя.

Жесткая – образуется при повышенном растворении в ней различных солей, металлов, щелочей. При использовании такой воды в промышленных установках или в бытовой посуде образуются накипи, такая вода плохо взаимодействует с мылом, не рекомендуется для использования в бытовых и промышленных целях. По степени жесткости подразделяется на несколько подвидов. В жесткой воде преобладают хлориды и сульфиды.

Жидкокристаллическая – воды, находящиеся в состоянии жидких кристаллов. Жидкие кристаллы впервые были открыты и подробно рассмотрены в работах Ф. Рейнитцера, О.Лемана и других западных ученых [43-46], затем исследования Ф. Рейнитцера в этой области продолжены отечественными учеными Ю.В.Вульфом и В.К.Фредериксом, В.Н.Цветковым [39, 48]. Сегодня физика жидких кристаллов нашла широкое использование в радиоэлектронике и других научных направлениях.

Изморосевая – это вода рыхлых белых кристаллов из длинных нитей, которые нарастают на проводах линий электропередач, на деревьях, на изгородях из металлической проволоки, на хвое и других тонких предметах. Образуются при сильных морозах и туманах. Растет изморозь обычно с наветренной стороны. Особенно красивы хлопья измороси в горных районах в лесных массивах.

Иловая – образуется за счет пропитывания океанической водой илов. Глубоководные илы (пелагические) – это карбонатные и кремниевые глины. Их доля на площади океанов – свыше 70%; мелководные шельфовые илы разного состава, гемипелагические илы на территории континентов образуются после трансгрессии (наступления моря). Все илы пропитаны морской водой. Жидкая фаза иловых вод по составу близка к морской или океанической воде. Существуют два типа иловых вод: а) близкие к морской воде. Распространены практически во всех типах пелагических осадков Океана. Бедны органическим веществом. б) преобразовавшиеся в результате превращения илов в горные породы с почти полной потерей сульфатов и появления хлоридов кальция. Встречаются в прибрежных осадках, в осадках окраинных впадин, в желобах некоторых морей и океанах, в верхней толще илов внутриконтинентальных морей.

Инеевая – это вода ледяных кристаллов различной формы (длина их – обычно до 1 мм), покрывающих траву, почву, различные горизонтальные поверхности при тех же условиях, что и образование росы, но только при отрицательных температурах подстилающей поверхности. Водяной пар сублимируется из воздуха, который соприкасается с холодной поверхностью, в виде кристалликов. Возникает иней и на поверхности уже имеющегося снежного покрова.

Инфекционная – вода, в которой находятся различные инфекционные возбудители.

Инфильтрогенная (преимущественно метеогенная) – воды атмосферного происхождения: просочившиеся (собственно инфильтрационные) и конденсационные.

Инфильтрационная – воды поверхностного происхождения, приуроченные к верхнему гидродинамическому этажу (просочившиеся на этот геодинамический этаж). Химический состав этих вод формируется под воздействием агрессивных компонентов на горные породы. Среди подобных вод развиты преимущественно два химических типа: сульфатный и карбонатный. Источником питания их служат атмосферные осадки, поверхностные воды и воды конденсируемых водяных паров

Информационная – вода, запоминающая процессы и события, в ней происходящие. Описание такой воды приводится во многих работах, особенно хорошо и подробно о свойствах этой воды сообщается в работе В.Д. Плыкина «След на воде» [30].

Ионная – при температуре 1000°C и давлении 100 кбар (10^{10} Па) вода по электропроводности приближается к насыщенным растворам щелочных хлоридов. Диссоциация воды резко увеличивается в условиях больших глубин, где она может присутствовать преимущественно в виде ионов H^+ и OH^- .

Испаряемая – вода испаряется с любой увлажненной поверхности. Значительная часть дождя, выпадающего на сушу, испаряясь, возвращается на землю.

Кальциевая – мягкая вода с малым содержанием ионов кальция лечит желудочные заболевания (по аналогии с серебряной водой). Кальциевую воду приготавливают искусственно (именно для лечения желудочных заболеваний).

Канализационная – воды, проходящие после потребления по канализационным сетям для сброса или последующей очистки (бытовые и промышленные сточные воды).

Капиллярная – вода мелких капилляров-сосудов растительного мира: травы, деревьев, кустарников, вода-кровь капилляров человеческого организма. Вода, противодействующая законам гравитации.

Ключевая – из водоносных слоев почвы вытекает в различных местах земли в виде ключей. Перед использованием такую воду надо проверить на соответствие санитарным нормам.

Колодезная – кристально чистая, свежая, сверкающая вода. Но вода эта очень жесткая, содержит в виде взвесей карбонат кальция и другие неорганические минералы.

Кометная – воды комет, состоящих из полиморфных кристаллических модификаций льда. На сегодня известно 10 модификаций, две из которых легче воды. В земных условиях можно встретить только первую, поликристаллическую модификацию. В условиях вечного холода Космоса могут образовываться все оставшиеся модификации, в том числе, так называемые тяжелые льды, которые, в отличие от легких, при плавлении увеличиваются в объеме. Все модификации кометных (космических) льдов образуются из воды при различных температурах и давлениях.

Конденсационная – разновидность инфильтрогенных (преимущественно метеогенных) вод атмосферного происхождения.

Конституционная – вода представляет собой разновидность химически связанной воды, входящей в состав кристаллической решетки минералов. Точнее, это гидроксил (OH^-) или водород (H^+), превращающиеся в воду только после выделения из минералов.

Космическая – вода, попадающая на Землю в виде ледяных глыб. Из этой воды могло произойти все многообразие жизненных форм на земле.

Кристаллизационная – вода в минералах, находящихся в условиях низких температур и давлений. Это другая разновидность химически связанной воды, входящей в состав кристаллической решетки минералов. Более 50% такой воды находится в соде – $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ или в мирабилите – $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. При ее отделении при нагревании до температур 300-400°C кристаллическая решетка минералов разрушается.

Легкая – воды снега и льда, по изотопному составу – (-3) - (-23).

Ледниковая – воды горных ледников и ледников суши, воды льдов районов вечной мерзлоты, воды дрейфующих льдов и воды айсбергов.

Лесная – воды, протекающие по лесам и вытекающие из них.

Литиевая – вторая вода Вселенной (первая – H_2O – вода Земли), т.е. вода, участвующая в звездных процессах. Это двуокись легкого элемента лития – вода Li_2O . Литиевая вода, по мнению В.Д.Плыкина [30, С.4], «...также является универсальным «растворителем» вещества в звездных процессах именно в силу содержащейся в ней информации по деструктурированию и взаимодействию с другими веществами при высоких температурах, которыми сопровождаются звездные процессы. Во Вселенной содержатся две воды – две информационные основы Вселенной...».

Магнитная (омагниченная) – изменяется величина поверхностного натяжения, увеличивается абсорбционная способность, активизируется поглощение кислорода, становится приятным «живой» вкус. Такого же типа вода получается, если воду переливать в виде водопада из стакана в стакан, расположенных по высоте на 0.5 м друг от друга. Вода при этом насыщается кислородом и приобретает лечебные свойства, при этом вкус ее улучшается.

Магнитная вода – магнитные и электролизные, талые и серебряные воды относят к аномальным водам. Еще древним народам было известно воздействие магнита не только на металлы, но и на

воду и живые организмы. О целебном влиянии магнита на человека писали Аристотель и Месмер [4, 23]. В средние века ученые-алхимики указывали на исцеляющее действие воды, обработанной магнитом. Сегодня намагниченную воду применяют в технике, сельском хозяйстве и в животноводстве.

Магнитно-лазерная – вода, которая содержится в закрытой (запаянной) стеклянной ампуле в поле постоянного магнита до 14 суток, по методике Ю.В.Волкова [9], одним из первых открывших новые свойства омагниченной воды, особенно после пропускания через нее лазерного луча. Эта вода приобретает дополнительную массу, под лучом лазера ампула начинает двигаться по водной поверхности в емкости с обычной водой и приобретает некоторые новые свойства.

Медистая – медь способствует синтезу белков в растениях, стимулирует фотосинтез. В живых организмах медь принимает участие в окислительно-восстановительных процессах, кроветворении. Избыток и дефицит меди в воде вызывают различные заболевания у растений и живых организмов. Содержание меди в питьевых водах – не более 1 мг/л.

Метеорная – эти воды находятся обычно в тропосфере. Объем этих вод – 12.8 тысяч км³. Это воды облаков, жидких и твердых атмосферных осадков. Химический состав метеорных вод формируется в процессах взаимодействия вод с твердым, жидким и газообразным веществом земли и живыми организмами.

Мутная – содержит твердые частицы или микроорганизмы в виде взвесей. Единица измерения взвесей – мг/л, г/м³.

Мягкая – вода, протекающая через гранит, почти не изменяется под действием минералов, и поэтому ее иногда называют мягкой.

Напорная – образуется в периферических частях конусов выноса. При разгрузке на поверхность Земли образуют источники – «кипуны» («кайнары»), вода в которых из-за выделяющихся спонтанно пузырьков воздуха кажется кипящей. При разгрузке напорных вод снижается гидростатическое давление, поэтому часть газа растворенного переходит в спонтанное состояние.

Нулевая – воды равнинных рек, изотопный состав (γ) колеблется вокруг (± 0). Изотопный состав воды определяется существованием трех изотопов водорода и шести изотопов кислорода. Изотопия воды может изучаться разными методами, к примеру, до середины 50-х годов, этот параметр изучался преимущественно плотностным методом. Если принять плотность воды московского водопровода за 1 (стандарт), то разница в плотности воды исследуемого образца и принятого стандарта выражается в условных единицах, обозначаемых греческой буквой γ , где $\gamma = 10^{-6}$ единиц плотности стандартного образца измеряемой воды. Знак (+) означает утяжеление воды, знак (-) – облегчение воды.

Обеззараженная – с помощью технологического приема обработки очищенной воды ее обеззараживают для уничтожения вредных микроорганизмов. Для обеззараживания воды используют хлор или в чистом виде, или в виде хлорной извести. Для устранения неприятного запаха обеззараженную воду дехлорируют.

Озерная – объем этих вод составляет примерно 176.4 тысячи км³. Тесно связаны с реками и неглубокими подземными водами. Подразделяются по характеру связи на три группы: проточные, бессточные, промежуточного типа. Имеют специфические особенности химического состава: сульфатные, карбонатные, хлоридные. Испытывают сильное влияние климатических факторов при формировании их водного и солевого баланса. По генезису выделяют группы озер: морского и континентального происхождения.

Озонированная – вода, для очищения от плохих запахов и обеззараживания, обработанная озоном (O₃).

Океанская (океаническая) – воды подразделяются на пресные, солоноватые, соленые,

высокосолёные. Химический состав – однородный, 80% растворённых солей приходится на хлориды. Большая теплоёмкость обеспечивает аккумуляцию тепла и регулирует температуры на планете. Является поставщиком влаги и осадков. Обладает большой растворяющей способностью, поглощает и выделяет большое количество газов, обеспечивая подвижное равновесие между газовым составом атмосферы и Мирового океана. Очень подвижная среда, находящаяся в непрерывном движении. Производит большую работу – возбуждает поверхностные и глубинные океанические течения, переносит огромные массы воды по всем районам земного шара. Вертикальные колебательные движения рождают волны и приливы, разрушительные цунами. Приливные течения приводят к образованию горизонтальных движений водных масс. Представляет основную часть гидросферы Земли, занимая 70.8% земной поверхности. Общее количество воды на Земле – 1385.6 млн. км³. Общая площадь поверхности Мирового океана занимает 361.26 млн. км². Объём – 1340.74 млн. км³. Средняя глубина – 3711 м. Наибольшая (максимальная) глубина – 11022 м. В южном полушарии (между 35 и 70 градусом южной широты) занимает 95.5% поверхности земного шара, 4.5% приходится здесь на сушу. В северном полушарии (между 40 и 70 градусом северной широты) занимает 44% поверхности земного шара, 56% поверхности приходится на сушу. В целом, Мировой океан по занимаемой площади преобладает над площадью суши [11].

Основные характеристики океанской воды – солёность, температура, плотность. Из-за большой теплоёмкости океанские воды медленно нагреваются и медленно остывают. 10-метровый слой океана (с поверхности) имеет теплоёмкость в 4 раза большую, чем теплоёмкость всей атмосферы. Теплопроводность – потеря части тепла за счёт прямого контакта с атмосферой и конвекции (перемешиванию) прилегающих слоёв атмосферы. Плотность – масса воды, приходящаяся на единицу объёма, является функцией от температуры, солёности и глубины расположения вод. Для океанских вод характерно определенное соотношение солёности, температуры замерзания и температуры наибольшей плотности. При солёности < 24.7 ‰ температура замерзания обычно ниже температуры максимальной плотности, при солёности > 24.7 ‰ температура замерзания выше температуры максимальной плотности. Количественно солёность (S ‰) воды определяется с точностью до 0.01% по формуле $S^0_{00} = 1.80655 \cdot Cl$, где Cl – хлорность воды, 1.80655 – хлорный коэффициент. Соотношения между главными элементами и растворёнными веществами не зависят от концентрации, практически постоянно в пространственном и временном интервалах, т.е. характеризуется постоянством их солевого состава. Средняя солёность Мирового океана – 35 ‰, она распределяется как по вертикали, так и по горизонтали. Температура изменяется по горизонтали и вертикали в довольно широких пределах. Средняя температура поверхностных вод – (17.54°C), изменяется от (-2 до 29°C). Средняя плотность поверхностных вод равна 1.02474 г/см³. Зависит от температуры, солёности и от давления, увеличивающегося с глубиной. Воды Мирового океана характеризуются также цветом, прозрачностью, насыщенностью кислородом. Циркуляция глубинных вод зависит от температуры и солёности. Океан вырабатывает кислород и отдаёт его в атмосферу в количестве большем, чем лесные массивы всей суши.

Океаническая (морская) – слабый (около 4%), полностью ионизированный, однородный раствор, состоит из 95% воды, 3.5% – солей, остальное – взвешенные твердые частицы, растворённые газы, и органические соединения. Из всех растворённых солей 85% составляют поваренная соль, остальное – хлориды магния, сульфаты магния и кальция, бромиды натрия. Количество брома в этой воде, обычно ювенильного происхождения, составляет $6.6 \cdot 10^{-3}$ %. При концентрировании воды содержание брома увеличивается.

Отравленная – воды, в которых растворены яды.

Очищенная – вода, подвергнутая очистке с помощью современных технологий и многочисленных фильтров от механических и биологических взвесей, от неприятных запахов, мутности и т.д.

Питьевая – «чистая» вода, пригодная для употребления человеком, не наносящая вред его

здоровью. Количество токсических и механических примесей и различных бактерий в этой воде должно соответствовать утвержденным нормативам и стандартам

Пленочная – по другому называется пленочным жидким налетом. Это пленка воды на холодных, преимущественно вертикальных поверхностях (стены, заборы, стволы деревьев), возникающая в пасмурную и ветреную погоду. Причина образования или осаждения пленки – адвекция сравнительно теплого и влажного воздуха после холодной погоды. Соприкасаясь с охлажденными поверхностями, влажный воздух охлаждается и часть его водяного пара конденсируется, поэтому наветренные поверхности покрываются мельчайшими каплями, образующими пленку (запотевают). Такая вода обычно образуется на внутренних частях оконных стекол в отапливаемых помещениях (так называемое искусственное запотевание).

Поверхностная – водные объекты суши: бассейны, озера, болота, моря, водохранилища, каналы, пруды, ручьи, реки и т.д.

Подземная – находится в литосфере. Общий объем подземных вод – 23.4 млн.км³. Нижняя граница подземных вод находится на глубине свыше 10 км. Выделяют следующие генетические типы вод с учетом источников, динамики и условий формирования химического состава: инфильтрационно-атмосферного генезиса, седиментационного происхождения, ювенильного и смешанного типа. В частности, воды нефтяных месторождений. Их окисляемость самая высокая – сотни мг/л. Окисляемость природных вод – от первых единиц мг/л O₂ до первых сотен. Повышенная окисляемость грунтовых и поверхностных вод – десятки мг/л O₂ – за счет антропогенного загрязнения сточными водами или питания за счет болот. Больше всего йода содержат эти воды. По высоте залегания выделяются несколько водоносных горизонтов: грунтовые поверхностные, межпластовые безнапорные и напорные (артезианские), воды тектонических разломов и т.д.

Потовая – вода, выходящая по порам при сильной жаре.

Почвенная – зона почвенных вод или почвенной влаги лежит близко к поверхности, куда проникают корни растений. Почвенная влага не перемещается ни вверх, ни вниз, а удерживается на поверхности минеральных зерен.

Пресная – вода, полученная дистилляцией, стоит почти столько же, сколько стоит вода, доставляемая в дома жителей водопроводными сетями (от 20 до 40 центов за 1000 л, по американским расценкам). Пресная вода составляет всего около 2.5% от всех запасов природных вод.

Природная – в растворенном состоянии присутствует в виде газа азот как в поверхностных, так и в подземных водах, в среднем его количество определяется цифрами – 10-16 мг/л. Важное значение имеет растворенный кислород природных вод, т.к. он определяет степень аэрированности воды и возможность существования в ней жизни. Количество кислорода определяется цифрами – от 0 до 14-16 мг/л. Наибольшее его количество – в поверхностных водах (концентрация его – до 40-50 мг/л.). Водорода в составе растворенных газов в природных водах мало. Также может мигрировать с природной водой гелий, но в незначительных количествах. Аргон растворяется в воде лучше, чем гелий. Наибольшая его концентрация – в поверхностных водах. В природных водах содержание углекислого газа – от единиц до сотен и тысяч мг/л. Подземные воды – наиболее богаты углекислым газом. В водах минеральных источников – до 2-3 г/л. В поверхностных водах – менее всего содержится углекислого газа. Широко распространен в подземных водах. Самые высокие количества – в водах нефтяных месторождений и в районах развития молодого вулканизма (до 2-3 г/л). Содержание йода – от сотых и тысячных долей до 100 мг/л и более. Содержание брома колеблется от сотых и десятых долей мг/л до 5-7 мг/л.

Прозрачная – прозрачность – свойство воды пропускать световые лучи. Прозрачность воды – в гидрологии и океанологии определяется как отношение интенсивности света, прошедшего через слой воды, к интенсивности света, входящего в воду.

Промышленная – природные воды, называемые по другому «жидкой рудой», с концентрацией отдельных минеральных включений, обеспечивающей выгодную с точки зрения экономики добычу и переработку вод. Из промышленных вод получают йод, бром, литий, борную кислоту, глауберову соль и т.д.

Процеженная – вода, пропущенная через марлю для очистки видимых загрязнителей: пыли, мусора и т.д.

Пылевая (пылевидная) – вода, падающая мельчайшими капельками в виде пыли.

Радиоактивная – с содержанием и распространением в воде радиоактивного изотопа стронция – Sr^{90} . Период полураспада – 27.7 года, испускает потоки электронов, которые поражают на близких расстояниях костные ткани и костный мозг, нарушается обмен веществ в тканях, т.к. изменяются нормальные функции и структура клеток организма. Питьевая вода может быть источником заражения, в результате чего могут развиваться рак костей и крови. Норма содержания этого изотопа в воде – $4 \cdot 10^{-10}$ мг/л. В природных водах могут присутствовать радиоактивные элементы урана, радия и радона и некоторые другие радиоактивные элементы, играющие незначительную роль. Источником урана в природных водах могут быть кислые изверженные породы и некоторые виды осадочных пород. Период полураспада урана – $4.5 \cdot 10^9$ лет. Его содержание в виде комплексного катиона уранила $(\text{UO}_2)^{2+}$ растёт при повышении окислительно-восстановительного потенциала среды. Содержание урана в природных водах колеблется от $n \cdot 10^{-8}$ до $n \cdot 10^{-2}$ г/л. Фоновые концентрации – от $n \cdot 10^{-7}$ до $n \cdot 10^{-5}$ г/л. Из-за токсических свойств его предельное содержание в питьевых водах не должно быть $> 5 \cdot 10^{-5}$ г/л.

Радий – дочерний элемент урана, период полураспада – 1590 лет. В природные воды радий переходит за счет адсорбционного обмена и диффузионного выщелачивания. Содержание радия в водах колеблется от $n \cdot 10^{-14}$ до $n \cdot 10^{-8}$ г/л. Из-за токсичности в питьевых водах содержание радия не должно быть $> 5 \cdot 10^{-11}$ г/л.

В скважине на глубине 3.5 км на южноафриканских золотых приисках американский микробиолог Т. Онстотт [49] со своим коллегами обнаружили горячую воду (с бактериями), насыщенную растворенным водородом, по концентрации в сотню миллионов раз выше, чем в обычных условиях. В воде присутствовали радиоактивные изотопы, которые образовались за счет энергии распада урана из окружающих скважину урановых руд, возможной причиной расщепления воды на водород и кислород под воздействием обнаруженных там бактерий.

Радиолизная – вода возникает в результате возбужденной диссоциации воды в природных условиях. Происходит под влиянием различных излучений: ускоренных электронов, гамма лучей, рентгеновских лучей и т.д. В такой воде появляются коротко живущие восстановители – электрон и атомарный водород, или – коротко живущие окислители – гидроксильный и гидроперекисный радикалы (HO_2) или надперекись (H_2O_3) , или – молекулярные продукты радиолиза воды – водород, кислород, перекись водорода. Таким образом, при действии излучения в радиолизной воде образуются частицы с противоположными свойствами – окислительными и восстановительными, которые нейтрализуют друг друга. На основе радиолизного явления разрабатываются методы радиационной очистки загрязненных природных вод.

Рассольная – отмечены самые высокие количества содержания стронция в рассольных подземных водах глубоких артезианских бассейнов, в районах распространения изверженных и осадочных пород, обогащенных стронцием. Содержание стронция в природных водах – от единиц мг/л до 1.5-2 г/л. В связи с избытком стронция в питьевых водах развивается «стронциевый рахит» (уровская болезнь): искривляется позвоночник, выпадают зубы, размягчаются кости. Количество стронция в питьевых водах не должно быть более 2 мг/л. Особую опасность для организма представляет содержание в воде радиоактивного изотопа стронция – Sr^{90} . Испускаемые им потоки электронов на близких расстояниях поражают ткани и костный мозг. Нарушается обмен веществ, и развиваются

рак крови и костей. Питьевая вода может служить источником заражения.

Речная – 2.1 тысяча км³ воды, это 0.00015% от общего количества воды на Земле. Обладает самыми высокими скоростями передвижения, совершает работу по миграции химических элементов, по преобразованию горных пород и почв, перемещает растворенные и взвешенные вещества в пониженные районы суши, морей и океанов, отлагает перемещаемые вещества на своем пути. Речные воды имеют низкую минерализацию, являются источниками пресной воды. Отличие этих вод от других – динамичность и аэрированность, малое количество микроорганизмов. По химическому составу речные воды разделяются на несколько подтипов: с малой минерализацией, со средней минерализацией, с повышенной минерализацией, с высокой минерализацией.

Родниковая (ключевая, источниковая) – самопроизвольный выход на земную поверхность подземных вод, обычно на дне оврагов и т.д.

Росая – мельчайшие капли воды, образовавшиеся в процессе конденсации на земной поверхности, на траве, на горизонтальных поверхностях предметов, вечером, ночью, обычно в теплое время года. Роса образуется на поверхности предметов обычно при отсутствии тумана. На не смачиваемых поверхностях образуются более крупные капли росы. Причина выделения росы – охлаждение поверхности почвы и растительности при ночном излучении до точки росы – до температуры, при которой содержащийся в воздухе водяной пар достигает насыщения при постоянном давлении воздуха. Обычно роса выделяется при ясной и тихой погоде, когда велико ночное излучение. Если температура воздуха падает ниже точки росы, то выделяется жидкая вода на поверхности соприкосновения воздуха с предметом. В среднем за год роса дает около 10 мм осадков.

Ручьевая – водные небольшие потоки с постоянным или временным течением, обычно небольшой длины, впадают в реки.

Свободная – собственно капиллярная и гравитационная воды.

Сверхтяжелая – воды глубинные подземные, по изотопному составу - (+3) – (+16).

Связанная – рыхло- и прочносвязанная, химически связанная, кристаллизационная.

Прочносвязанная вода по уровню энергетической связи с породой существенно неоднородна. Это вода, вступающая в координационные связи с поверхностными элементами кристаллической решетки, вода ближней гидратации обменных ионов (катионов), вода межпакетных пространств глинистых минералов. По свойствам отличается от свободной воды: меньшая упругость пара, малая диэлектрическая проницаемость (2.0-2.2 вместо 80-81 – у свободной), замерзает при температуре (-80°C). Мала растворяющая способность. Не удаляется полностью из пород даже при очень высоких давлениях. Рыхлосвязанная вода – меньший уровень энергетической связи с породой по сравнению с прочносвязанной. Образуется вокруг частиц породы и адсорбированных ионов за счет молекулярных связей между прочносвязанной водой и водой, проникающей в породу различными путями. По свойствам отличается от свободной воды: диэлектрическая проницаемость близка к 80, хороший растворитель. Температура замерзания – около (-1)–(-1.5)°C. Легко отжимается из породы под давлением, может передвигаться в породе от толстых пленок к тонким. Встречается в корах выветривания магматических, метаморфических и осадочных пород. Наибольшее количество связанной воды – в глинистых породах. Содержание воды в глинах соизмеримо, а их в осадочном слое – до 50%, по объему с количеством воды в океанах и морях – 1338 000 000 км³ (600 000 000 км³). Основная вода осадочных пород – связанная, пропитывающая глинистые толщи.

Седиментационная – подземная вода поверхностного происхождения. Источником вещества этих вод служат преимущественно морские воды бассейнов седиментации, газы биохимического, метаморфического и радиогенного происхождения. Занимают преимущественно нижний гидродинамический этаж в разрезе осадочной толщи земной коры, известны в артезианских

бассейнах платформ, предгорных прогибов, межгорных впадин. По химическому типу – обычно хлоридно-кальциевые. Минерализация их различна: чаще выше 35 г/л, в некоторых случаях – до 600 г/л и более.

Смешанная – относятся воды разного химического типа и состава. Образуются при смешивании вод инфильтрационных, седиментационных и ювенильных. Характеризуются широким диапазоном минерализации – от 0.5 до 60 г/л. По химическому составу разнообразны: щелочно-соляные, соляно-щелочные, по температурным условиям – холодные, теплые и горячие (с температурой до 100°C).

Соленая – превышение концентрации солей в природных или искусственных источниках за счет антропогенной деятельности людей и производств, для пресных вод – более 1 г/л. По солености воды разделяются на несколько подвидов.

Сточная – неочищенные, использованные воды предприятий, сбросы бытовых и производственных канализационных сетей, сбросы сельскохозяйственных организаций.

Твердая – вода в виде снега, льда, града, инея, изморози, наледи и т.д.

Термальная (термоэнергетическая или гидротермальная) – воды этого типа подразделяются на собственно термальные (с температурой более 35°C, пароводяную смесь (парогидротермы) и «сухой» пар. Это один из видов нетрадиционной и возобновляемой энергии.

Техническая – прошедшие через очистные сооружения сточные воды предприятий или природные воды не очень высокого качества для использования в производственных технологических процессах, для охлаждения атомных реакторов или различных производственных агрегатов.

Транспирированная – вода, поглощенная корневой системой растений, поднимаясь по веткам и стволам в виде сока, удаляется с поверхности листьев в результате транспирации, сходной с испарением. Для земли в целом, в результате транспирации и испарения возвращается в атмосферу примерно 62%.

Тритиевая – T_2O . Период полураспада трития равен 12.26 лет. Образуется в верхних слоях атмосферы при взаимодействии космических лучей с ядрами некоторых элементов, в том числе кислорода. Отношение Н/Т изменяется от 10^{17} до 10^{18} . При окислении образуется молекула тритиевой воды. Масса трития в 3 раза больше массы водорода (протия), свойства тритиевой воды сильно отличаются от свойств обычной воды. Содержание тритиевой воды в гидросфере очень низкое. За мировой стандарт по изотопному составу принята вода океана на глубинах около 500 м (постоянна по изотопному составу). На этих глубинах отношение D/H = 0.000158 (в атомных процентах = 0.0158, отношение 018/016 = 0.001993 (в атомных процентах = 0.1993). Тритиевая вода отличается от дейтериевой воды и тяжелоокислородной воды H_2O^{18} по своему поведению и свойствам. Больше всего трития в атмосферных осадках. Богат тритием сухой воздух нижних частей стратосферы, который, смешиваясь с водяным паром, формирует осадки с повышенным содержанием трития.

Трещинная – воды сульфатно-натриевого типа. Встречаются в верхнем гидродинамическом этаже, где большую роль играют гипсы. Минерализация этих вод изменяется, начиная с величин, меньших 1 и доходит до 300 г/л и даже более.

Тухлая – вода загрязненная вредными примесями, с плохим затхлым запахом.

Углекислая – карбонатные воды сложного происхождения, характерны, в основном, для нижнего гидродинамического этажа. Минерализация их – до 50-60 г/л, содержание уголекислоты намного выше равновесной концентрации, нужной для поддержания карбонатов щелочных земель в растворенном состоянии, уголекислота – метаморфического происхождения.

Фильтрованная – вода, пропущенная через фильтры, в которых применяются волокнистые

адсорбенты, которые задерживают не только органические соединения и металлы, но и все другие вредные примеси, способствующие образованию вредных бактерий.

Фтористая (фторированная) – фтор мигрирует в природных водах в виде иона F- и образует комплексные ионы. Содержание его мало зависит от общей минерализации воды, а определяется преимущественно ее химическим составом. Хорошо мигрирует фтор в мягких щелочных водах, плохо – в жестких водах. Количество фтора в природных водах – от сотых и десятых долей до 100 мг/л и более. Богаты фтором воды районов современного и древнего вулканизма, и воды, где развиты месторождения фосфоритов. При концентрации фтора в воде, равной или меньшей 0.5 мг/л развивается болезнь зубов – кариес. Заболевание кариесом характерно для районов с влажным климатом, с сильно выщелоченными почвами и маломинерализованными водами. Концентрация фтора более 1.5 мг/л вызывает флюороз – болезнь зубов у животных и людей. Эта болезнь характерна для районов вулканизма и мест скопления фосфоритов.

Максимальное содержание фтора в питьевой воде – 1.5 мг/л.

Чистая (условно) – содержание загрязняющих веществ не превышает установленных нормативов. Просто чистой водой можно считать дистиллированную воду.

Цветная – поверхностные воды, гладь которых покрыта массовым развитием фитопланктона, что приводит к изменению окраски поверхностных вод.

Цеолитная – вода «плачущих камней» – цеолитов. В этих камнях вода связана с кристаллической решеткой непрочной. Эта вода связана, преимущественно, с минералом натролитом – $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Ее отделение происходит в широком интервале температур без разрушения кристаллической решетки минералов.

Хлоридная – это воды хлоридно-водородных углекислых терм поверхностного происхождения. Приурочены к кратерам действующих вулканов, располагаются рядом со свежими лавовыми потоками. Вода находится в состоянии кипения и интенсивного испарения с повышенной минерализацией.

Хлоридно-натриевая (соляная) – обычно эти воды перегреты, содержат до 98 экв.% поваренной соли с минерализацией не более 5 г/л. В этих водах преобладают азот и углеводородные газы. При движении перегретых вод к поверхности земли происходит их вскипание, они дегазируются с последующей конденсацией отделившегося пара. Подразделяются по генетическому типу на следующие виды вод: горячие (до 70°C) хлоридно-натриевые повышенной минерализации с повышенным содержанием CO_2 , горячие и теплые сульфатно-карбонатные - кальциево-натриевые воды с повышенным содержанием в газах азота и т.д.

Хлорированная – для обеззараживания водопроводной воды в нее добавляют хлор или хлорную известь. Такая вода имеет неприятный запах и требует дополнительных методов очистки для избавления от этих запахов.

Хрустальная – обычно так называют воду чистых горных ручьев.

Ювенильная – термин «ювенильные» воды предложен в 1902 г. Э.Зюссом [47]. Это первичная вода, заключенная в магматических породах, изотопный состав которых отличается постоянством и не зависит от географического положения. Они поднимаются из недр земли в результате вулканической деятельности. Сегодня под такими водами понимают подземные воды, развитые в областях современной тектоно-магматической деятельности и активности. Различают две генетические группы этих вод: воды областей активного вулканизма и магматогенные воды разломных зон. Они отличаются сложным и разнообразным составом. Очень значимо их практическое использование: источники тепла Земли, используются широко в народном хозяйстве, как лечебные, как поисковые критерии месторождений руд.

Эндогенная – воды, поступившие из глубин, по терминологии Э.Зюсса [47], так называемые,

ювенильные воды, подразделяющиеся на метаморфогенные и магматогенные.

Энергетическая – воды, способные насыщаться энергией, преимущественно, это соленые воды, которые помимо других характеристик, обладают повышенной энергоемкостью и энергоскопичностью.

Ядовитая – вода, содержащая ядовитые, токсичные вещества. Опасна для питья, требуется провести ее обеззараживание.

Библиографический список:

1. Аксенов С.И. Вода и ее роль в регуляции биологических процессов. – М.: Наука, 1980.
2. Алексин О.А. Основы гидрохимии. – Л.: Гидрометеиздат, 1970. – 444 с.
3. Антонченко В.Я., Давыдов А.С., Ильин В.В. Основы физики воды. – Киев: Наукова Думка, 1991.
4. Аристотель. Сочинения в 4-х томах. – М.: Мысль, 1976.
5. Бисвас А.К. Человек и вода. – Л.: Гидрометеиздат, 1975. – 288 с.
6. Блох А.М. Структура воды и геологические процессы. – М.: Недра, 1969. – 216 с.
7. Валяшко М.Г. Основные типы вод и их формирование // Докл. АН СССР. – 1955. – Т. 102, № 2. – С. 253-277.
8. Вернадский В.И. История природных вод. – М.: ОНТИ, 1933-1936. – 562 с.
9. Волков Ю.В. Эффекты воды. В книге: Система Планета Земля. – М.: URSS, 2008.
10. Дерпгольц В.Ф. Мир воды. – Л.: Недра, 1979. – 254 с.
11. Залогин Б.С., Кузьминская К.С. Мировой океан. – М.: Академия, 2001.
12. Зацепина.Г.Н. Свойства и структура воды. – М.: МГУ, 1974. – 168 с.
13. Зенин С.В. Вода. – М., 2000. – 48 с.
14. Каменский Г.Н., Толстихина М.М., Толстихин Н.И. Гидрогеология СССР. – М.: Госгеолтехиздат, 1959. – 366 с.
15. Кейльчак К. Подземные воды. – М.-Л.: ОНТИ, 1935. – 494 с.
16. Киссин И.Г. Вода под землей. – М.: Наука, 1976. – 224 с.
17. Кудельский А.В. Рассказы о воде: Белорусские криницы. – Минск: Наука и техника, 1981. – 120 с.
18. Кульский Л.А. Серебряная вода. – Киев: Наукова Думка, 1987.
19. Ларионов А.К. Занимательная гидрогеология. – М.: Недра, 1979. – 158 с.
20. Латышев В.М. Неожданная вода // Изобретатель и рационализатор. – 1981. – № 2. – С. 20-22.
21. Леонов Б.И., Прилуцкий В.И., Бахир В.М. Физико-химические аспекты биологического действия электрохимически активизированной воды. – М., 1999. – 244 с.
22. Львович М.И. Мировые водные ресурсы и их будущее. – М.: Мысль, 1974. – 448 с.
23. Месмер Ф.А. Месмеризм или система взаимодействия, теория и применение животного магнетизма в качестве общего лечения для сохранения людей. – Берлин, 1814.
24. Новиков Ю.В., Сайфутдинов М.М. Вода и жизнь на земле. – М.: Наука, 1981.
25. Новиков Ю.В. Внимание, вода! – М.: Молодая гвардия, 1983. – 207 с.
26. Овчинников А.М. Общая гидрогеология. 2-е изд. – М.: Госгеолтехиздат, 1955. – 383 с.
27. Парамель, аббат. Искусство по обнаружению чистой воды. – С-П, 1856.
28. Пиннекер Е.В. Подземная гидросфера. – Новосибирск: Наука, 1984. – 159 с.
29. Плотников Н.И. Подземные воды – наше богатство. – М.: Недра, 1976. – 208 с.
30. Плыкин В.Д. В начале было слово ... или След на воде. – Ижевск: Ижевское изд-во Удмурдс. Университета, 1995. – 43 с. – С. 4.
31. Посохов Е.В. Общая гидрогеохимия. – Л.: Недра, 1975. – 208 с.
32. Рукин М.Д. Вода – истинное чудо земной природы. Экологический вестник № 9. Глобальные экологические проблемы, новые технологии, вопросы экономики и духовности. – М.: Международный экологический союз «Взаимодействие человека и природы, 2009. – С. 78-82.
33. Саваренский Ф.П. Гидрогеология, 2-е изд. – М.-Л.: ОНТИ, 1935. – 336 с.
34. Самарина В.С. Гидрогеохимия. – Ленинградское ГУ, 1977. – 360 с.

35. Сокольский Ю.М. Омагниченная вода: правда и вымысел. – Л.: Химия, 1990.
36. Толорайя Н.Б. Вначале был лед // Природа и человек. – 2007. – № 1.
37. Толстихин Н.И., Посохов Е.В. Минеральные воды. – Л., 1975. – 169 с.
38. Уклонский А.С. Предварительные исследования изотопного состава поверхностных и подземных вод Узбекистана // Зап.Узб. отд. Всесоюз. Минерал. о-ва. – 1953. – № 4. – С.45-59.
39. Фредерикс В.К., Цветков В.Н. Воздействие электрического поля на анизотропные жидкости // Уч. Записки Лен.гос. университета. Серия Физика. – 1935. – Т. 8, № 2. – С. 3.
40. Чирвинский П.Н. Учебник гидрогеологии. – Ростов-на-Дону: Госиздат, 1922. – 74 с.
41. Щукарев С.А. Современные представления о составе и строении воды // Известия ГГИ. – 1934. – № 64.
42. Эйзенберг Д., Кауцман В. Структура и свойства воды. – Л.: Гидрометеиздат, 1975. – 280 с.
43. Lehman O. Berichte uber die Demonstration der flussigen Kristalle von Geh. Hofrat // Ber. Dt. Cem. Ges. – 1904. – no. 45. – S. 955.
44. Lehman O. Das Kristallisationsmikroskop. – Braunschweig, 1910.
45. Reinitzer F. Beitrage zur Kenntnis des Cholesterins // Sitzungsber math.-naturwiss. – 1888. – no. 97. – P. 167.
46. Reinitzer F. Uber das zellwandlosende mEnzym der Gerste. // Ann. Phys. Chem. – 1897. – P. 462.
47. Suess Ed. Das Antlitz der Erde. – Wien: F. Tempsky, 1888-1909.
48. Вульф Г.В. (Wolf G. V.) Руководство по кристаллографии. Варшава, 1904.
49. URL: <http://www.nature.com>

CLASSIFICATION OF WATERS – FROM A TO Z

Rukin M.D.¹, Kharlamenko I.V.²

¹ Dr. Sci. (Engineering), professor,

The Earth Science Museum at Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

² English Language Teacher, Faculty of Foreign Languages and Area Studies at Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Annotation: The article is devoted to classification of water. Literature review shows that there are several ways to classify water, according to isotopic composition, salt load, origin, position, etc. More than a hundred of types of water are depicted.

Keywords: water, types of water, water classification, water treatment

References:

1. Aksenov S.I. Voda i ee rol' v reguljacii biologicheskikh processov. M.: Nauka, 1980.
2. Aleksin O.A. Osnovy gidrokhimii. L.: Gidrometeoizdat, 1970, 444 p.
3. Antonchenko V.Ia., Davydov A.S., Il'in V.V. Osnovy fiziki vody. Kiev: Naukova Dumka, 1991.
4. Aristotel'. Sochineniia v 4-kh tomakh. M.: Mysl', 1976.
5. Bisvas A.K. Chelovek i voda. L.: Gidrometeoizdat, 1975, 288 p.
6. Blokh A.M. Struktura vody i geologicheskie protsessy. M.: Nedra, 1969, 216 p.
7. Valiashko M.G. Osnovnye tipy vod i ikh formirovanie. Dokl AN SSSR, 1955, vol. 102, no. 2, pp. 253-277.
8. Vernadskii V.I. Istoriia prirodnikh vod. M.: ONTI, 1933-1936, 562 p.
9. Volkov Iu.V. Effekty vody. V knige: Sistema Planeta Zemlia. M.: URSS, 2008.
10. Derpgol'ts V.F. Mir vody. L.: Nedra, 1979, 254 p.
11. Zalogin B.S., Kuz'minskaia K.S. Mirovoi okean. M.: Akademiia, 2001.
12. Zatsepina G.N. Svoistva i struktura vody. M.: MGU, 1974, 168 p.
13. Zenin S.V. Voda. M., 2000, 48 p.

14. Kamenskii G.N., Tolstikhina M.M., Tolstikhin N.I. *Gidrogeologiya SSSR*. M.: Gosgeoltekhizdat, 1959, 366 p.
15. Keil'chak K. *Podzemnye vody*. M.-L.: ONTI, 1935, 494 p.
16. Kissin I.G. *Voda pod zemlei*. M.: Nauka, 1976, 224 p.
17. Kudel'skii A.V. *Rasskazy o vode: Belorusskie krinitsy*. Minsk: Nauka i tekhnika, 1981, 120 p.
18. Kul'skii L.A. *Serebrianaia voda*. Kiev: Naukova Dumka, 1987.
19. Larionov A.K. *Zanimatel'naia gidrogeologiya*. M.: Nedra, 1979, 158 p.
20. Latyshev V.M. *Neozhidannaia voda. Izobretatel' i ratsionalizator*, 1981, no. 2, pp. 20-22.
21. Leonov B.I., Prilutskii V.I., Bakhir V.M. *Fiziko-khimicheskie aspekty biologicheskogo deistviia elektrokhimicheskii aktivizirovannoi vody*. M., 1999, 244 p.
22. L'vovich M.I. *Mirovye vodnye resursy i ikh budushchee*. M.: Mysl', 1974, 448 p.
23. Mesmer F.A. *Mesmerizm ili sistema vzaimodeistviia, teoriia i primenenie zhivotnogo magnetizma v kachestve obshchego lecheniia dlia sokhraneniia liudei*. Berlin, 1814.
24. Novikov Iu.V., Saifutdinov M.M. *Voda i zhizn' na zemle*. M.: Nauka, 1981.
25. Novikov Iu.V. *Vnimanie, voda! – M.: Molodaia gvardiia*, 1983, 207 p.
26. Ovchinnikov A.M. *Obshchaia gidrogeologiya*. 2-e izd. M.: Gosgeoltekhizdat, 1955, 383 p.
27. Paramel', abbat. *Iskusstvo po obnaruzheniiu chistoi vody*. S-P, 1856.
28. Pinneker E.V. *Podzemnaia gidrosfera*. Novosibirsk: Nauka, 1984, 159 p.
29. Plotnikov N.I. *Podzemnye vody – nashe bogatstvo*. M.: Nedra, 1976, 208 p.
30. Plykin V.D. *V nachale bylo slovo ... ili Sled na vode*. Izhevsk: Izhevskoe izd-vo Udmurds. Universiteta, 1995, P. 4.
31. Posokhov E.V. *Obshchaia gidrogeokhimiia*. L.: Nedra, 1975, 208 p.
32. Rukin M.D. *Voda – istinnoe chudo zemnoi prirody. Ekologicheskii vestnik no. 9. Global'nye ekologicheskie problemy, novye tekhnologii, voprosy ekonomiki i dukhovnosti*. M.: Mezhdunarodnyi ekologicheskii soiuz «Vzaimodeistvie cheloveka i prirody», 2009, pp. 78-82.
33. Savarenskii F.P. *Gidrogeologiya*, 2-e izd. M.-L.: ONTI, 1935, 336 p.
34. Samarina V.S. *Gidrogeokhimiia*. Leningradskoe GU, 1977, 360 p.
35. Sokol'skii Iu.M. *Omagnichennaia voda: pravda i vymysel*. L.: Khimiia, 1990.
36. Toloraia N.B. *Vnachale byl led. Priroda i chelovek*, 2007, no. 1.
37. Tolstikhin N.I., Posokhov E.V. *Mineral'nye vody*. L., 1975, 169 p.
38. Uklonskii A.S. *Predvaritel'nye issledovaniia izotopnogo sostava poverkhnostnykh i podzemnykh vod Uzbekistana. Zap. Uzb. otd. Vsesoiuz. Mineral.o-va*, 1953, no. 4, pp.45-59.
39. Frederiks V.K., Tsvetkov V.N. *Vozdeistvie elektricheskogo polia na anizotropnye zhidkosti. Uch. Zapiski Len.gos. universiteta. Seriya Fizika*, 1935, vol. 8, no. 2, P. 3.
40. Chirvinskii P.N. *Uchebnik gidrogeologii*. Rostov-na-Donu: Gosizdat, 1922, 74 p.
41. Shchukarev S.A. *Sovremennye predstavleniia o sostave i stroenii vody. Izvestiia GGI*, 1934, no. 64.
42. Eizenberg D., Kautsman V. *Struktura i svoistva vody*. L.: Gidrometeoizdat, 1975, 280 p.
43. Lehman O. *Berichte uber die Demonstration der flussigen Kristalle von Geh. Hofrat. Ber. Dt. Cem. Ges.*, 1904, no. 45, pp. 955.
44. Lehman O. *Das Kristallisationsmikroskop*. Braunschweig, 1910.
45. Reinitzer F. *Beitrage zur Kenntnis des Cholesterins. Sitzungsber math.-naturwiss*, 1888, no. 97, P. 167.
46. Reinitzer F. *Uber das zellwandlosende mEnzym der Gerste. Ann. Phys. Chem.*, 1897, P. 462.
47. Suess Ed. *Das Antlitz der Erde*. Wien: F. Tempsky, 1888-1909.
48. Wolf G. V. *Rukovodstvo po kristallografii*. Varshava, 1904.
49. URL: <http://www.nature.com>