

Оценка воздействия на подземные воды

**Презентация по дисциплине «Оценка воздействия на
окружающую среду» для специальности 1-33 01 02 Геозкология
Составитель: Осипенко Галина Леонидовна**

6.1 Общие положения

Подземные воды – это воды, находящиеся в толще горных пород верхней части земной коры (до глубин 12-16 км) в жидком, твёрдом и парообразном состоянии.

Основная масса их образуется вследствие просачивания с поверхности дождевых, талых и речных вод. Подземные воды постоянно перемещаются как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях. Глубина их залегания, направление и интенсивность движения зависят от водопроницаемости пород.

К водопроницаемым породам относят галечники, пески, гравий. К водонепроницаемым (водоупорным), практически не пропускающим воду, – глины, плотные без трещин горные породы, мерзлые грунты.

Слой горной породы, в котором заключена вода, называется **водоносным**.

По условиям залегания подземные воды подразделяют на три вида:

- почвенные, находящиеся в самом верхнем, почвенном слое;

- грунтовые, залегающие на первом от поверхности постоянном водоупорном слое, питаются просочившимися атмосферными осадками, водами рек, озер, водохранилищ;

- межпластовые, находящиеся между двумя водоупорными пластами.

Предмет оценки:

1) Влияние естественных и техногенных гидрогеологических условий на биосферу и, прежде всего, на человека.

2) Гидрогеологические аспекты изменения свойств геологической среды под воздействием человеческой деятельности.

3) Прогноз и профилактика отрицательного воздействия на подземные воды.

4) Принципы охраны и рационального использования подземной гидросферы.

Объекты оценки:

- общие региональные структурно-тектонические условия;
- генетические типы отложений;
- строение геологического разреза (фильтрационные и сорбционные свойства грунтов зоны аэрации и водовмещающих пород, глубина залегания первого от поверхности водоупора, уровень подземных вод, направление движения потока подземных вод, условия их питания и разгрузки и др.);
- качество подземных вод.

При этом необходимо:

- * выявить условия, способствующие активизации экзогенных геологических процессов в результате реализации планируемой деятельности (объекта);
- * определить возможную мобильность и условия аккумуляции загрязняющих веществ, которые могут поступать при реализации (размещении) планируемой деятельности (объекта);
- * выявить водоносные горизонты, которые могут испытывать воздействие в результате реализации (размещения) планируемой деятельности (объекта) и, соответственно, подлежат защите от загрязнения и истощения;
- * выявить возможность подтопления объекта и (или) площадки строительства.

При оценке состояния подземных вод указываются:

- название и фильтрационные параметры водоносных горизонтов;
- уровенный режим подземных вод;
- физические, химические, санитарно-гигиенические характеристики подземных вод в соответствии с действующим законодательством.

Источниками сведений о состоянии подземных вод являются данные мониторинга подземных вод Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь, материалы инженерно-геологических изысканий и исследований, выполненных при проектировании объекта и т.п.

6.2 Физические, химические, санитарно-гигиенические характеристики подземных вод

Несмотря на малую минерализацию, до 1,5 г/дм³, пресные подземные воды представляют собой сложную многокомпонентную систему, включающую целый комплекс неорганических и органических соединений, газов и живого вещества.

Неорганические вещества – макро- и микрокомпоненты.

В зависимости от концентрации неорганических веществ в подземных водах выделяют макрокомпоненты (десятки и сотни мг/ дм³) и микрокомпоненты (менее 1 мг/ дм³).

Макрокомпоненты определяют химический тип воды и, как следствие, ее основные потребительские свойства. В первую очередь, к ним следует отнести Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺, K⁺, Cl⁻, SO₄²⁻ и HCO₃⁻. Концентрации и возможность накопления в подземных водах макрокомпонентов определяются геолого-гидрогеологическими условиями данного района и во многом зависят от минерального состава водовмещающих пород.

К микрокомпонентам можно отнести все другие элементы. В настоящее время в воде их обнаружено более 80. Большая часть из них содержится в воде в концентрациях менее 1 мкг/дм³.

Отдельной группой среди неорганических веществ следует выделить радиоактивные элементы. Концентрации радиоактивных элементов измеряются не в весовых единицах на объем, а в количестве распадов изотопа за секунду в единице объема. Один распад в секунду в радиологии получил название «беккерель» (Бк). Таким образом, концентрации радиоактивных элементов в воде измеряются в беккерелях на литр. Наиболее распространенными естественными радиоактивными изотопами в природных водах являются изотопы калия с атомным весом 40 (K^{40}), радия (Ra^{226}), радона (Rn^{222}), урана (U^{238}). Как правило, их суммарная концентрация не превышает 10 Бк/дм³, однако в местах, где в геологическом разрезе встречаются радиоактивные минералы, концентрация естественных радиоэлементов в воде может достигать тысячи и более Бк/дм³.

Органические вещества

Пресные подземные воды всегда содержат то или иное количество органического вещества. В естественных условиях их содержание, как правило, уменьшается с глубиной. Состав органических веществ довольно сложен и может быть представлен всеми классами органических соединений. Наиболее распространены высокомолекулярные кислоты (например, гуминовые кислоты и фульвокислоты). Они постоянно присутствуют в грунтовых водах в количестве от одного до нескольких мг/дм³. В последние годы в подземных водах обнаружен целый ряд аминокислот, являющихся структурными элементами белков. Кроме того, в пресных подземных водах нефтегазоносных провинций, как правило, присутствуют нафтеновые кислоты и различные углеводородные соединения.

Так как определение отдельных органических соединений в подземных водах затруднено, то, как правило, оценивается их суммарное число.

Наиболее распространена суммарная оценка органических веществ с помощью величины окисляемости (мгО/л) количества органических углерода ($C_{орг}$) и азота ($N_{орг}$).

Наиболее точной характеристикой общего содержания органических веществ в подземных водах является количество $C_{орг}$.

Микроорганизмы.

Из микроорганизмов наибольшее значение в пресных подземных водах имеют бактерии, также встречаются микроскопические водоросли, простейшие и вирусы. Различают аэробные и анаэробные бактерии. Первым для развития требуется кислород, вторые существуют при его отсутствии, восстанавливая сульфаты, нитраты и другие кислородсодержащие вещества. В пресных подземных водах зоны активного водообмена развиваются гнилостные, сапрофитные, денитрифицирующие и клетчатковые бактерии. Общее число бактерий может достигать миллиона на 1 см³ воды, микроскопических водорослей – нескольких тысяч на 1 дм³, простейших – сотен и тысяч на 1 дм³. Число бактерий в воде зависит главным образом от наличия в ней питательных веществ. Болезнетворные бактерии, для развития которых нужен живой белок, сохраняются в подземных водах, как правило, не более 400 суток.

Газы

Основными газами, растворенными в пресных подземных водах, являются кислород, азот, углекислый газ и сероводород. В незначительных количествах встречаются и все остальные газы. По генетическим признакам выделяют газы **воздушного происхождения** (O_2 , N_2 , CO_2), **биохимические** (CO_2 , H_2S , N_2) и **газы ядерных превращений** (He , Ra). Большое негативное влияние на потребительские свойства воды оказывает наличие в ней сероводорода. Это связано не только с органолептическими показателями. Сероводород вызывает интенсивную коррозию металлических обсадных труб и другого оборудования в результате образования гидротроилита ($FeS \times nH_2O$).

В пресных подземных водах преобладают растворенные формы химических элементов. Коллоидные формы присутствуют в основном в грунтовых водах. Главным образом – это соединения элементов с органическими веществами гумусового ряда, особенно с фульвокислотами, а также полимерные соединения кремнезема. В истинном растворе вещество может находиться в виде простых и комплексных ионов, а также нейтральных ионных пар и молекул.

6.3 Нормирование пресных вод

Нормирование воды по ее составу имеет различное целевое назначение – для питьевого и хозяйственного водоснабжения, рыбного хозяйства, лечебных целей, оценки возможности извлечения химических компонентов, агрессивности воды по отношению к цементу, бетону, металлоконструкциям и др. Однако, для человека, в первую очередь, важна возможность использования подземных вод для хозяйственно-питьевых целей.

Важнейшей характеристикой пригодности подземных вод для практического использования является содержание в них так называемых нормируемых компонентов, присутствие которых в тех или иных количествах может оказывать неблагоприятное воздействие на человеческий организм. Поэтому они подлежат соответствующему нормированию и учету. Особую опасность представляют те из них, которые имеют широкое распространение в подземных водах, а их фоновая концентрация близка к предельно допустимой (ПДК). К таким компонентам относятся железо, бериллий, селен, ртуть, фтор, в меньшей степени – кремний, марганец, бром, алюминий, таллий, кадмий, бор, мышьяк и свинец.

По степени опасности для человеческого организма химические компоненты подразделяются на три группы: чрезвычайно опасные, весьма опасные и опасные.

Таблица 2 – Классификация элементов, присутствие которых в питьевых водах опасно для здоровья человека

Номер класса	Класс опасности	Химические элементы
1	Чрезвычайно опасные	Be, Hg, Tl, P(элементный)
2	Весьма опасные	Ba, B, Br, Bi, W, Cd, Co, Si, Li, Mo, As, Na, Nb, Pb, Se, Sr, Te, F
3	Опасные	V, Fe, Mn, Cu(II), Ni, Ti, Cr(III), Cr(VI), Zn

Если качество воды не соответствует нормам ГОСТа, СанПИНа их классификация может быть проведена по принципу сложности технологии требуемой очистки для удаления компонентов, содержание которых превышает ПДК. В первом приближении здесь можно выделить три категории качества: среднее, удовлетворительное и плохое.

К водам среднего качества относятся те, которым требуется простая очистка аэрированием (от сероводорода, радона или легко окисляемого железа). К водам **удовлетворительного** качества относятся те, которые требуют простой реагентной очистки для обеззараживания (например, с повышенным содержанием коли-титра). К **плохим** по качеству водам относятся те, которым требуется комплексная, сложная реагентная очистка.

Микробиологические нормативы качества питьевой ВОДЫ

Показатели	Единицы измерения	Нормативы
Термотолерантные колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл ₁₎	Отсутствие в 300мл
Общие колиформные бактерии ₂₎	Число бактерий в 100 мл ₁₎	Отсутствие в 300мл
Общее микробное число ₂₎	Число образующих колонии бактерий в 100 мл	Не более 50
Колифаги	Число бляшкообразующих единиц (БОЕ) в 100 мл	Отсутствие
Споры сульфитредуцирующих клостридий	Число спор в 20 мл	Отсутствие
Цисты лямблий	Число цист в 50 л	Отсутствие

Примечания:

1. При определении проводится трехкратное исследование по 100 мл отобранной пробы воды.
2. Превышение норматива не допускается в 95% проб, отбираемых в течение 12 месяцев, при следующих условиях: количество исследуемых проб не менее 100 за год.

Безвредность питьевой воды по химическому составу определяется ее соответствием нормативам по :

1) Содержанию вредных химических веществ, наиболее часто встречающихся в природных водах на территории Республики Беларусь, а также веществ антропогенного происхождения, получивших глобальное распространение.

2) Содержанию вредных химических веществ, поступающих и образующихся в воде в процессе ее обработки в системе водоснабжения.

3) Благоприятным органолептическим свойствам.

4) Содержанию вредных химических веществ, поступающих в источники водоснабжения в результате хозяйственной деятельности человека

6.4 Оценка защищенности подземных вод

На качество подземных вод влияет разнообразная деятельность человека – строительство, промышленность, горные разработки и пр. Возможность загрязнения подземных вод с поверхности земли в значительной степени определяется защищенностью водоносных горизонтов.

Под защищенностью водоносного горизонта от загрязнения понимается его перекрытость отложениями, препятствующими проникновению загрязняющих веществ с поверхности земли или из вышележащего водоносного горизонта.

Защищенность зависит от многих факторов, которые можно разбить на две группы: природные и техногенные.

К основным природным факторам относятся: глубина до уровня подземных вод, наличие в разрезе и мощность слабопроницаемых пород, литология и сорбционные свойства пород, соотношение уровней исследуемого и вышележащего водоносных горизонтов.

К техногенным факторам прежде всего следует отнести условия нахождения загрязняющих веществ на поверхности земли и, соответственно, характер их проникновения в подземные воды, химический состав загрязняющих веществ и, как следствие, их миграционную способность, сорбируемость, химическую стойкость, время распада, характер взаимодействия с породами и подземными водами.

Спасибо за внимание!!



Долгопят