

## Влияние карстовых пород на гидрогеологические процессы водотоков

Александров Дмитрий Валерьевич, студент  
 Нафикова Эльвира Валериковна, кандидат географических наук, доцент  
 Уфимский государственный авиационный технический университет (г.Уфа)

**Аннотация.** Статья посвящена рассмотрению влияния карста на водоток. Разобраны причины развития карстовых вод, их виды, химический состав и особенности режима.

**Ключевые слова:** геоморфологические процессы, карст, карстовые воды, условия движения карстовых вод.

Карст представляет собой совокупность геологических, природных и техногенных процессов и созданные ими формы наземного и подземного рельефа, обязанные своим происхождением растворяющему действию воды на горные породы, к которым относятся известняки, доломиты, гипсы, ангидриты, каменная и калийная соли, мергели, известковые загипсованные песчаники и др. В результате чего образуются отрицательные западинные формы рельефа на поверхности Земли и различные полости, карры, колодцы, шахты, провалы, воронки, слепые карстовые овраги, долины, карстовые пещеры, подземные карстовые каналы. По происхождению они подразделяются на формы, образованные путём растворения (поверхностные и подземные), эрозийные и смешанные [1].

Карстовые воды - воды, залегающие и циркулирующие в трещинах, каналах, пещерах, пустотах, образовавшихся в результате выщелачивания карбонатных, гипсовых и соленосных горных пород, на которые воды оказывают агрессивное воздействие. Процесс этот в подавляющем большинстве имеет химическую природу, но при развитии крупных каналов и полостей местами происходит и механический вынос частиц и обломков пород. В процессе выщелачивания гипса в глинистой среде образуется так называемый «малый» карст или глинистый карст. Интенсивность процесса карстообразования зависит от типа пород и степени их трещиноватости, от особенностей геологической истории, климатических условий и природной динамики подземных вод. Поднятия суши приводят к развитию стока, вызывающего карстообразование, погружения, наоборот, к затуханию карстовых процессов.

Карст может обнаруживаться по характерному рельефу: обычно на поверхности появляются депрессии, понижения в перекрывающих закарстованные породы рыхлых толщах. Вначале по трещинам горных пород образуются зачаточные формы карста — кары и каровые поля — причудливые бороздообразные углубления на поверхности

карстующихся пород. На отдельных участках формируются воронки овальной формы и самых различных размеров (до 20-30м в поперечнике и 5-15 м глубиной). Количество воронок может достигать до 200 на 1 км<sup>2</sup>. Соединение нескольких воронок образует увал. При развитии процесса на глубину возникает естественный колодец, который может перейти в шахту или пещеру. Входные отверстия в горизонтальные каналы называются понор, которые поглощают поверхностные воды. Подземные полости превращаются в разнообразные пещеры и гроты, в которых наблюдаются живописные натеки — столбы — сталактиты и сталагмиты. Выходы подземных карстовых рек называются «воклоз» (по названию карстового источника во Франции)[2].

В соответствии с особенностями строения карстовых массивов находится и своеобразие движения подземных вод. Здесь мы имеем не фильтрацию, а движение в каналах, а иногда напорное (водопроводы) движение. Этим они резко отличаются от всех остальных типов подземных вод.

Можно выделить два горизонта карстовых вод: верхний - преимущественно нисходящее движение вод; нижний - все воды представляют собой единое гидравлическое целое.

Д.С. Соколов выделяет в карстовых районах 4 вертикальных зоны, различных по условию движения подземных вод (рис. 1):

1. Зона аэрации — движение вод вертикальное (вниз);
2. Зона сезонных колебаний уровня подземных вод с периодической сменой горизонтального и вертикального движения подземных вод;
3. Зона полного насыщения, находится в сфере дренирующего воздействия гидрографической сети с движением подземных вод в сторону речных долин;
4. Зона глубокой циркуляции, где движение воды происходит вне непосредственного влияния дренажа гидрографической сети.

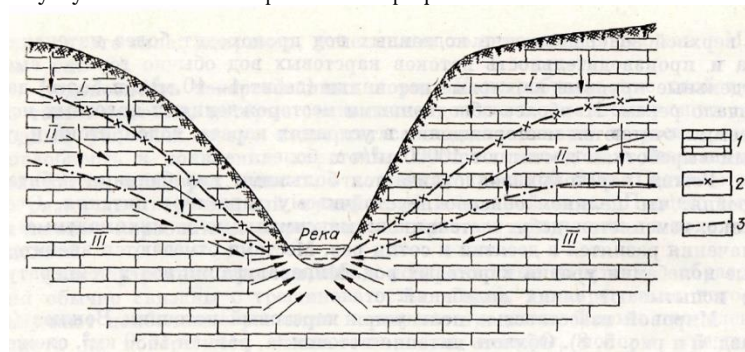


Рис.1. Условия движения подземных вод в различных вертикальных зонах закарстованных пород [Соколов, 1962].

Где, I - зона аэрации; II - зона сезонного колебания уровня; III - зона полного насыщения; IV- 1- закарстованные известняки; 2 и 3 - соответственно высокий и низкий

уровни подземных вод. Стрелками показано направление движения воды[3].

В зависимости от характера питания вод выделяют три типа карста:

1. Открытый карст (средиземноморский) — известняки выходят прямо на поверхность. Основные источники питания — дождевые воды.

2. Закрытый карст (среднеевропейский). Основные источники питания — талые воды. Дожди почти целиком расходуются на испарение.

3. Карст засушливых районов (среднеазиатский), где наиболее выражены подземные формы карста. Поверхностные формы карста выражены слабо. Основные источники питания — ливневые дожди.

Своеобразный рельеф закарстованных массивов, быстрое проникновение атмосферных и речных вод на глубину создают особые черты режима карстовых вод.

Главная черта — резкие колебания уровня, амплитуда которых зависит от глубины залегания и условий питания. Реакция их на эпизодические факторы режима (ливни, снеготаяние) так быстра, что иногда необходимы замеры каждый час, чтобы уловить все колебания. Только источники артезианских вод почти не реагируют на сезонные

колебания. Например, в Донбассе имеется крупный карстовый источник «Кипучая Криница», отличающийся постоянством дебита, температуры (15<sup>0</sup>С) и химического состава.

Химический состав карстовых вод разнообразен. Наряду с пресными водами верхней зоны карстовых массивов (гидрокарбонатная кальциевая или гидрокарбонатная кальциево-магниевая), обычно появляющихся на поверхности в виде мощных источников, встречаются сульфатные кальциевые воды. Среди них известны и минеральные воды (Кисловодск, Сочи - Мацеста). В некоторых пунктах буровыми скважинами вскрыты хлоридные натриево-кальциевые рассолы [4].

В целом карстовые воды имеют двойное значение в народном хозяйстве. С одной стороны, это хороший источник водоснабжения, с другой — при добыче полезных ископаемых могут быть внезапные прорывы, при строительстве плотин — потери воды и т. д.

#### **Литература:**

1. Карст Башкортостана [Текст] / Р.Ф. Абдрахманов, В.И. Мартин, В.Г. Попов [и др.] — Уфа: Информреклама, 2002. — 382 с.
2. Абдрахманов, Р.Ф. Гидроэкология Башкортостана [Текст] / Р.Ф. Абдрахманов. — Уфа: Информреклама, 2005. — 344 с.
3. Общая гидрогеология [Текст] / учебное пособие «Гидрогеология и инженерная геология» / В.М. Матусевич, Ю.В. Беспалова — Тюмень: Изд-во ТГНУ, 2000. - 39 с.
4. Общая гидрогеология [Текст] / С.Л. Шварцев — Москва; Недра 1996 — 425 с.