

*Юсунов Ш.С., Шин Л.Ю.***ЎЗБЕКСТАНДЫН ЖЕР АСТЫНДАГЫ СУУЛАРЫНДА КАМТЫЛГАН КӨМҮР КЫЧКЫЛ ГАЗДЫН ӨЗГӨРҮҮЛӨРҮНҮН ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮ***Юсунов Ш.С., Шин Л.Ю.***ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА ПОДЗЕМНЫХ ВОД УЗБЕКИСТАНА***Sh.S. Yusupov, L.Yu. Shin***FEATURES CHANGE THE CONTENT OF CARBON DIOXIDE IN GROUNDWATER OF UZBEKISTAN**

УДК:551.491.4

Жумушта узак мөөнөттүү Өзбекстандын жер сейсмикалык активдүү аймактардын газ жана химиялык курамынын мониторинг жыйынтыгын жалпылайт. Аймактагы жер астындагы суулардын көмүр кычкыл газы келип чыкканы алынган. Бул жер астындагы жана көмүр кычкыл газы башка келип чыгышын жана топтоо бар экени аныкталган. Бул литологиялык-фациалдык курамынан, жер катмарынын суу камтыган тектер таандыктан жана P-T⁰C шарттарынан суу бар горизонтка ылайык. Көмүр кычкыл газдын негизги булагы болуп жер түбү ички жараян болуп саналат. Булар бардык этаптарында физикалык-химикалык көмүр кычкыл газы өндүрүү өзгөрүүлөр жараяндайт. Эң төмөнкү мазмундагы көмүр кычкыл газы антропоген жана неоген суу топтолгон горизонттордо 0,3 до 0,7 об. % чейин түзөт. Ал литолого-фациалдык курамы, стратиграфиялык суу топтолгон тектер жана алардын P-T⁰C абалына көз каранды.

Негизги сөздөр: *палеозой, стратиграфия, термо метаморфизм, органогендик, көмүр кычкыл газы, жер астындагы суу.*

В работе обобщены результаты многолетнего мониторинга газо-химического состава подземных вод сейсмоактивных районов. Получены некоторые результаты о происхождении углекислого газа в подземных водах региона. Исследования проводились в сейсмоактивных районах Узбекистана. Опробовано около 60 водопунктов в различных геолого-тектонических и гидрогеологических условиях. Установлено, что углекислота в подземных водах имеет различное происхождение и концентрацию. Она зависит от литолого-фациального состава, стратиграфической принадлежности водовмещающих пород и P-T⁰C условий водоносного горизонта. установлено, что углекислота в подземных водах имеет различное происхождение и концентрацию. Самые минимальные содержания углекислого газа от 0,3 до 0,7 об.% принадлежат подземным водам четвертичных и неогеновых водоносных горизонтов. Она зависит от литолого-фациального состава, стратиграфической принадлежности водовмещающих пород и P-T⁰C условий водоносного горизонта.

Ключевые слова: *водоносный горизонт, палеозой, стратиграфия, термометаморфизм, органогенный, углекислый газ, подземные воды.*

The source of carbon dioxide in the depths are endogenous processes. At all stages of these processes occur physico-chemical transformations that produce carbon dioxide. These reactions occur at temperatures from 100 to 800-1100 ° C and pressures from 100-200 to 1000-1500 MPa. The paper summarizes the results of long-term monitoring of the gas-chemical composition of groundwater seismoactive areas. Some results were obtained on the origin of carbon dioxide in the groundwater of the region. Studies were conducted in seismically active areas of Uzbekistan. About 60 water points of various geological, tectonic and hydrogeological conditions were tested. It is established that carbon dioxide in groundwater has a different origin and concentration. It depends on the lithofacial composition, the stratigraphic affiliation of water-bearing rocks and the P-T⁰C conditions of the aquifer. it is established that carbon dioxide in groundwater has a different origin and concentration. It depends on the lithofacial composition, the stratigraphic affiliation of water-bearing rocks and the P-T⁰C conditions of the aquifer

Key words: *aquifer, Paleozoic, stratigraphy, thermometamorphism, organogenic, carbon dioxide, groundwater.*

Введение. *Условия образования природных газов исключительно разнообразны. Это - химические реакции, воздействие на горную породу высоких температур и давлений, радиоактивный распад, биохимическое превращение вещества и др. Процессы образования газообразных веществ происходят повсеместно. А так как газы обладают чрезвычайной подвижностью, то генетически чистые скопления (ассоциации) природных газов отсутствуют (А.Л. Козлов, 1950 г.; В.А.Соколов, 1966 г., и др.).*

Подземные воды содержат наряду с другими газами, значительное количество углекислого газа. Содержание углекислого газа в грунтовых водах, составляет обычно от 20-30 до 200-300 мг/л. Этот углекислый газ, прежде всего, расходуется на выщелачивание карбонатных солей и выветривание силикатных пород.

Актуальность. *Благодаря своей высокой реакционной способности углерод образует очень много соединений с другими элементами. Эти соединения участвуют в различных природных процессах, обу-*

словленным тем или иным механизмом. Определение изотопного состава углерода и его соединений, позволяет изучать его геохимическую историю, а в некоторых случаях - ответить на вопрос об условиях образования этих соединений.

Вместе с тем, содержащиеся в научных трудах и публикациях теоретические и практические разработки по изучению разделения изотопов углерода в различных системах до настоящего времени не использовались в выявлении региональных особенностей распределения и закономерностей формирования изотопного состава углерода в подземных водах. В частности, применительно к различным геолого-тектоническим и гидрогеологическим условиям Центральной Азии.

Основные результаты исследований. Другим источником углекислоты в недрах являются эндогенные процессы. На всех стадиях протекания этих процессов происходят физико-химические превращения, продуцирующие углекислоту. Реакции эти протекают при температурах от 100 до 800-1100 °С и давлениях от 100-200 до 1000-1500 МПа. Выделяющийся углекислый газ поднимается по зонам тектонических нарушений к поверхности и, смешиваясь с подземными водами различного генезиса, формирует газо-химический состав подземных вод в зависимости от конкретной гидрогеологической обстановки.

По преобладающему содержанию CO₂ следует выделить три главных компонента:

а) газообразный, б) в растворе – HCO₃⁻, в) твердом виде CO₃⁼(карбонаты).

Исследования проводились в сейсмоактивных районах Узбекистана. Опробовано около 60 водопунктов различных геолого-тектонических и гидрогеологических условий. Результаты даны в таблице.

| Местоположение скважины | Возраст вод. пород | T°С | CO ₂ , об.% | δ ¹³ C, ‰ |
|-------------------------|--------------------|------|------------------------|----------------------|
| Галаба | K ₂ | 47,8 | 1,93 | -18 |
| ДВС | K ₂ | 62,4 | 4,56 | -15,3 |
| БИЙ | K ₂ | 61,9 | 13,9 | -12,9 |
| Улугбек | K ₂ | 22 | 5,75 | -16 |
| Ботаника | K ₂ | 47 | 11,53 | -13,9 |
| Черняевка | K ₂ | 40 | 1,13 | -16,3 |
| Чинабад | K ₂ | 54 | 4,32 | -9,3 |
| Ташминвсув | K ₂ | 57 | 4,04 | -13,5 |
| ИБК | K ₂ | 65 | 1,16 | -16,2 |
| Янгиюль | K ₂ | 63 | 8,95 | -18,2 |
| Текстиль | K ₂ | | 4,81 | -19,2 |
| ин-т Шредера | K ₂ | 40 | 2,24 | -17,5 |
| род. Кирк киз | Pz | 16 | 0,92 | -10,2 |

| | | | | |
|------------------|-------------------|------|-------|--------------------------|
| Чимгансай | Q ₂ | 7 | 0,27 | -23,3 |
| Минора | Q ₂ | 14,9 | 5,2 | |
| ДАН | Q ₂ | 15,4 | 10,1 | |
| п. Ахмад Яссавий | P | 58,4 | 4,92 | -14,4 |
| Чаткал | K ₂ | 47 | 10,5 | |
| Фазылов II гор. | K ₂ | 64 | 2,22 | -16,0 |
| Фазылов I гор. | K ₁ | 23 | 0,43 | -14,2 |
| род. Ходжикент | Pz | 13,5 | 9,59 | -18,0 |
| Тескори булак | Pz | 14,5 | 0,78 | |
| род. Азадбаш | Pz | 17,4 | 3,2 | |
| Чартак | N ₁ | 39,5 | 0,62 | -12,8 |
| Чартак | N ₁ | 42 | 0,90 | -6,7÷-13,6 (ср.-11,2) |
| Чартак | N ₁ | | 4,7 | -10,0 |
| Чартак | N ₁ | 38 | 1,5 | -16,1 |
| Чартак | N ₁ | 27 | 0,24 | -15,5ч; -17 |
| Вост. Избаскан | N ₁ | | 0,74 | |
| Вост. Избаскан | N ₁ | | 0,03 | |
| г. Андижан | N ₁ | | 0,25 | |
| Джалалабад | K ₂ | 46 | 0,82 | -15,8 |
| Южный Аламышик | K ₁ | | 10,0 | |
| Ходжабад | K ₂ | | 12,0 | |
| Джалалабад | J | 42 | 32,0 | -10,4÷-19 |
| Джалалабад | J | | 38,24 | -13,5÷-12,5 |
| Джалалабад | J | 40 | 25,92 | -14,0 |
| Южный Аламышик | K ₁ | | 8,7 | |
| Сев. Сох | Pz | | 8,5 | |
| Сев. Сох | Pz | | 45,8 | |
| Н/п «Андижан» | N ₁ | | 12,1 | |
| Н/п «Ходжабад» | N ₁ | | 8,0 | |
| Палванташ | N ₁ | | 2,5 | |
| Зап. Палванташ | N ₁ | | 1,08 | |
| Наманган | N ₁ | | 12,1 | |
| Наманган | N ₁ | 78 | 3,7 | |
| Наманган | N ₁ | 71 | 20,6 | |
| Чимион | N | 17,8 | 1,15 | |
| Чимион | N+Q | 24,2 | 1,3 | |
| Чимион | N+Q | 24,2 | 1,3 | |
| Шурчи | Q | 21,5 | 0,21 | -17,7 |
| Шурчи | Q+N | 25,5 | 0,18 | -21,4 |
| Шурчи | Q | 21 | 0,25 | -21,2 |
| Жангельди | Pz+K ₂ | 23 | 1,17 | -17,2 |

Как видно из таблицы, содержание углекислого газа в Приташкентском артезианском бассейне имеет значение от 0,27 до 13 об.%; по Ферганскому артезианскому бассейну 0,03÷45,8 об.%; в подземных водах Юго-западного Узбекистана 0,8÷1,7 об.%

Максимальное количество углекислого газа 30-40 об.% содержится в юрских (Джалалабад) и палеозойских (Сев.Сох) водах Ферганского артезианского бассейна. Опираясь на работы Вартаняна (1967), Ибрагимова и др. (1975) и Юсупова (2017) можно с уверенностью сказать, что углекислота образовалась в результате регионального термометаморфизма, так как изотопный состав углерода CO_2 - $\delta^{13}\text{C}$ равна в среднем -15 ‰.

Самые минимальные содержания углекислого газа от 0,3 до 0,7 об.% принадлежат подземным водам четвертичных и неогеновых водоносных горизонтов, независимо от глубины скважин. Кроме этого, по изотопным данным (Юсупов, 2017), углекислота имеет значение $\delta^{13}\text{C}$ от -13 до -21,4 ‰, что указывает на ее органическое происхождение.

Выводы

1. Установлено, что углекислота в подземных водах имеет различное происхождение и концентрацию.

2. Количество углекислоты в подземных водах зависит от литолого-фациального состава, страти-

графической принадлежности водовмещающих пород и Р-Т °С условий водоносного горизонта.

Литература:

1. Козлов А.Л. Проблемы геохимии природных газов. М.-Л.: Государственное научно-техническое издательство нефтяной и горно-топливной литературы, 1950. 167 с.
2. Соколов В.А. Газы Земли. АН СССР. Научно-популярная серия. М.: Наука, 1966. 136 с.
3. Вартанян Г.С. Роль процессов регионального метаморфизма в формировании некоторых типов минеральных вод и их провинций // Бюл.МОИП. Отдел геологии.- 1968. - №3. С. 99-105.
4. Ибрагимов Д.С., Гаврилюк М.Г., Матыченков В.Е., Авганов Х.Г. О формировании углекислых минеральных вод восточной части Средней Азии / В сб.: Прикладные вопросы гидрогеохимии и гидродинамики Средней Азии. Ташкент: Фан, 1975. С. 55-104.
5. Юсупов Ш.С. Изотопная геохимия углерода подземных вод Центральной Азии. ИС АН РУз, Ташкент: Сиваш, 2017, 219 с.
6. Лагутин Е.И., Мамбеталиева Ш.М. Гидрогеохимические зоны гидросферы Кыргызстана. Журн. «Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. Республиканский научно-теоретический журнал. №3, Бишкек. 2018. С. 192 - 196.

Рецензент: д.г.-м.н., профессор Усупаев Ш.Э.