

Умурзаков Р.К., Юсупов Ш.С.

ЎЗБЕКСТАНДЫН ЖЕР АСТЫНДАГЫ СУУЛАРЫНЫН АР КАНДАЙ СЕЙСМОТЕКТОНИКАЛЫК АБАЛЫНДАГЫ МОЛЕКУЛЯРДЫК СУУТЕКТИН АЙРЫКЧА КӨРҮНҮШҮНҮН ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮ

Умурзаков Р.К., Юсупов Ш.С.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ МОЛЕКУЛЯРНОГО ВОДОРОДА В ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ В РАЗЛИЧНЫХ СЕЙСМОТЕКТОНИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА

R.K. Umurzakov, Sh.S. Yusupov

PECULIARITIES OF MOLECULAR HYDROGEN EXPRESSION IN UNDERGROUND WATER IN VARIOUS SEISMOTECTONIC CONDITIONS OF UZBEKISTAN

УДК: 551.491.4

Алгачкы В.Н. Лариндын гидрид гипотезасы ички Жердин ядросы металл гидриден турат деп курамы менен (темир жана никелдин) корсотот, сырткы яросу - анда суутек ээриген металлдардан жасалган, ал мантиядан жер кабыгындан атмосферага газ болуп чыгат. Талдоо жыйынтыгында узак мөөнөттүү байкоо молекулярдык суутек газы курамы жер астындагы сууда түштүк-батыш Каржантау бөлүгү разломдо, Ташкент шаарында жана анын айланасы аймагын камтыган, аймакта суутек топтолду бөлүштүрүүчү үлгүсү алынган. Каржантау терең разлом жана субмеридиандык кесилишкен разлом зонасында блок түзүлүшү аныкталган молекулярдык суутек ар кандай байытуу менен. Жогорку суутек топтолду активдүү зоналары суюктук-өткөрүү менен байланышкан (сыныктар) ошол аркылуу суутек эркин жогорку катмарлары менен байланышкан жер астындагы жетет. Төмөн топтолду зоналар аз флюид өткөрүү менен байланышкан.

Негизги сөздөр: молекулярдык суутек, жер астындагы сууларды, сейсмотектоникалык, металл гидриден, субмеридиандык, разлом-жержаракасы.

По В.Н. Ларину, изначально гидридный состав Земли показывает, что внутреннее ее ядро состоит из гидридов металлов (железа и никеля), а внешнее – из металлов с растворенным в них водородом, который дегазирует из мантии через земную кору в атмосферу. В результате анализа многолетних наблюдений газового состава молекулярного водорода в подземных водах юго-западной части Каржантауского разлома, охватывающей территорию г. Ташкента и его окрестностей, получена картина распределения концентрации водорода по площади. В зоне пересечения Каржантауского глубинного разлома с субмеридианальным разломом выявлено блочное строение с различными концентрациями молекулярного водорода, связанными с неоднородностью геолого-структурного строения. Высокая концентрация водорода связана с наличием зон активной флюидо-проводности (разломов),

через которые водород свободно достигает верхних слоев и связывается с подземными водами. Низкая концентрация связана с наличием зон менее флюидопродности.

Ключевые слова: молекулярный водород, подземные воды, сейсмотектоника, флюид, гидрид металл, субмеридианальный, разлом.

According to V.N. Larin, the initially hydride composition of the Earth shows that its inner core consists of hydrides of metals (iron and nickel), and the outer core consists of metals with hydrogen dissolved in them, which degasses from the mantle through the earth's crust. in atmosphere. Analysis of long-term observations of the gas composition molecular hydrogen in the groundwater of the southwestern part of the Karzhantausky fault, covering the territory of Tashkent and its environs, obtained a picture of the distribution of hydrogen concentration over the area. In the zone of intersection of the Karzhantausky deep fault with the submeridional fault, a block structure was found with different concentrations of molecular hydrogen associated with heterogeneity of the geologic-structural structure. The high concentration of hydrogen is associated with the presence of active fluid-conduction zones (faults) through which hydrogen freely reaches the upper layers and is associated with groundwater. Low concentration is associated with the presence of zones with less fluid conductivity.

Key words: molecular hydrogen, groundwater, seismotectonics, fluid, metal hydride, submeridional, fracture.

Введение. С 70-х гг. прошлого столетия среди геологов стала широко известна гипотеза В.Н. Ларина [1] об изначально гидридном составе Земли как планеты, и что внутреннее ядро Земли состоит из гидридов металлов (железа и никеля), а внешнее – из металлов с растворенным в них водородом. Гипотеза обосновывает наличие космической концентрации водорода в виде гидридов металлов в ядре Земли и постепенную дегазацию водорода из мантии через земную кору в атмосферу.

Несмотря на столь значительный временной отрезок, водород еще слабо изучен. Даже глубинные источники происхождения водорода и его геологическая роль в недрах планеты раскрываются пока только на уровне теоретических предположений. В силу своей активности в водных растворах водород играет важную роль в физико-химических процессах, происходящих в них. Он образуется в результате различных радиационно-химических процессов, а также термо-каталитического разложения воды в условиях высоких температур на больших глубинах.

Благодаря исключительной подвижности и аномально высокой теплоемкости, водород мигрирует через решетки минералов по микропорам, трещинам, обуславливая его повсеместное взаимодействие с компонентами пород.

Миграцию глубинного водорода называют стержнем дегазации [6], так как, обладая наибольшей скоростью подъема, он обуславливает процессы метаморфизма и метасоматизма (перенос вещества путем диффузии компонентов в поровом растворе) и появление в подземных водах верхних горизонтов земной коры. В свободном состоянии водород встречается на Земле лишь в незначительных количествах.

В основном он выделяется вместе с другими газами при вулканических извержениях; из буровых скважин при добыче нефти и газа. Для изучения характера и механизма аномальных проявлений и содержания молекулярного водорода необходимы сведения об особенностях его распределения и распространения в подземных водах.

Объекты и методы исследований. Благодаря возможности оперативного слежения за комплексом предвестников, составляющих информацию с глубин, гидрогеосейсмологический метод является на современном этапе наиболее перспективным. В научном плане наибольший интерес представляют наблюдения за изменением содержания молекулярного водорода в подземных водах, как предвестника землетрясений.

Приташкентский артезианский бассейн занимает северо-восточную часть одноименной предгорной впадины, на северо-востоке и юге ограничен Чаткало-Кураминскими горами, на западе и северо-западе имеет свободный выход в сторону песчаной равнины Кызылкумов. В геологическом строении впадины участвуют породы палеозойского, мезозойского и кайнозойского возрастов (см. рис.).

В пределах Приташкентского района самой высокоактивной в сейсмическом отношении является Ташкентско-Пскемская сейсмогенная зона, приуроченная к системе Каржантауского глубинного разло-

ма, вытянутого с севера-востока на юго-запад, протяженностью ~200 км и шириной ~15 км.

Здесь происходили сильные и разрушительные землетрясения: Пскемское 1937 г. с $M = 6,4$, историческое землетрясение 1886 г. с $M = 6,0$, произошедшее восточнее г. Ташкента, Бручмуллинское 1959 г. с $M = 5,9$, Ташкентское 1966 г., Таваксайское 1976 г., Назарбекское 1980 г. Последнее землетрясение в этой зоне произошло в 2008 г. в г. Ташкенте с $M = 4,3$. Относительно слабые землетрясения равномерно распределены во времени вдоль сейсмогенной зоны.

Результаты исследований. С 1973 г. в наблюдательных пунктах, расположенных внутри сейсмогенной зоны, институтом Сейсмологии изучаются изменения газо-химического состава и гидрогеодинамические параметры подземных вод по глубоким скважинам. По пространственному расположению и приуроченности к тектоническим структурам эти пункты разделены [3] на две группы. Первая (ст. «Озодбош», скв. Минора, ДАН, Чаткал и родн. Озодбош) расположен в центральной части Пскемско-Ташкентской сейсмогенной зоны, на этом участке сейсмогенная зона сочленяется с Нурекатинской, вторая – в юго-западной части Пскемско-Ташкентской сейсмогенной зоны. Это скв. Текстиль, Институт бахчевых культур (ИБК), Назарбек, Ташминводы, Фозилов, Келес, Чинабад, Ботаника, Парк Победы, Буюк Ипак Йули (БИЙ) и др. (рис.).

Распределение молекулярного водорода (H_2) в подземных водах Пскемско-Ташкентской сейсмогенной зоны измеряется сотыми долями процента (таблица).

По результатам наблюдений составлена карта распределения среднегодовых значений молекулярного водорода ($H_2 \cdot 10^{-4}$). Так, в тектоническом отношении территория характеризуется пересечением Каржантауского разлома с субмеридиональным разломом (см. рис.) [4].

Обсуждение результатов. На основании имеющихся геологических, тектонических и гидрогеохимических данных [5] выделены блоки, ограниченные тектоническими разломами, характеризующиеся различными значениями молекулярного водорода:

- восточный: скв. Черняевка, Шредера, Улугбек, Чинабад – от 0,0016 до 0,0078 об. %.

- западный: скв. ИБК, Фозилова, Ташминводы, Келес – от 0,0005 до 0,0135 об. %;

- южный: скв. Текстиль, БИЙ, Ботаника, п. Победы, Дворец водного спорта (ДВС) – от 0,0007 до 0,0012 об. %.

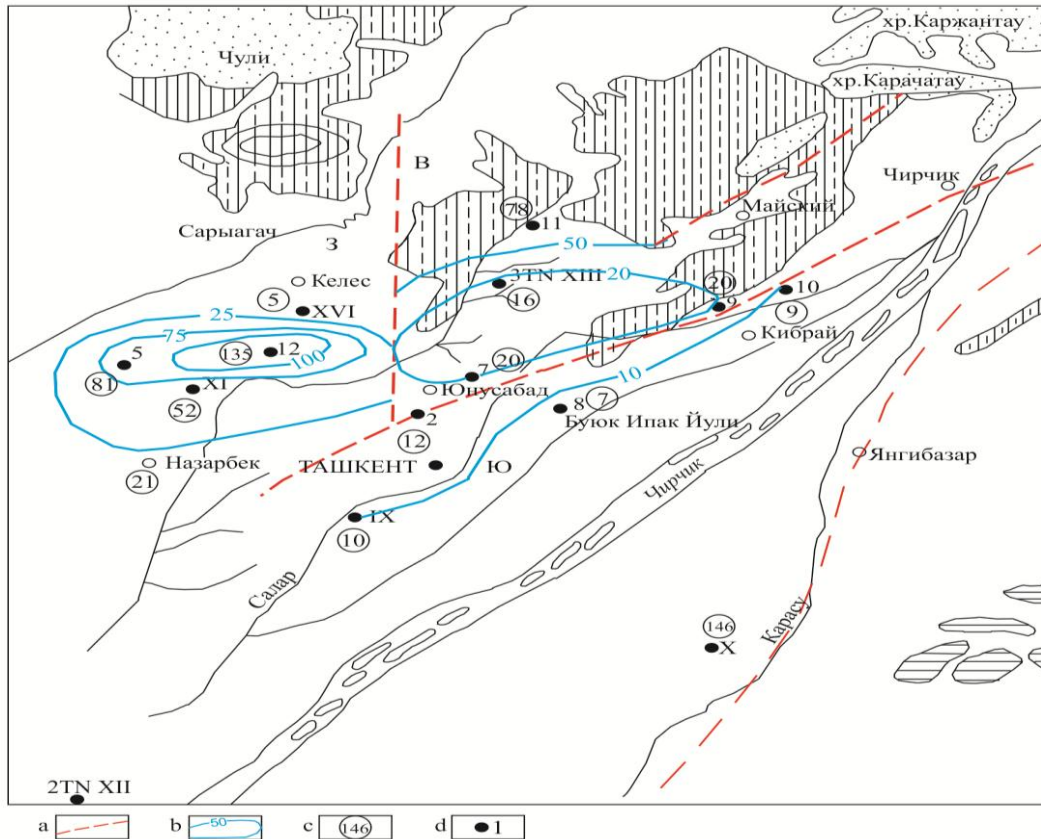


Рис. Карта распределения среднегодовых значений молекулярного водорода ($H_2n \cdot 10^{-4}$) в подземных водах Ташкентского геодинамического полигона, а - линия тектонических нарушений, б - изогалии молекулярного водорода в об.% $H_2n \cdot 10^{-4}$, в - значение молекулярного водорода и об.% $H_2n \cdot 10^{-4}$, д - пункты наблюдения и их номера. 2 - парк Победы; 3 - ДВС; 5 - Ташминводы; 7 - Чинабад; 8 - Буюк Ипак Йули; 9 - Улугбек; 10 - Ботаника; 11 - Черняевка; 12 - Фазилова; IX - Текстиль; X - А.Яссавий; XVI - Келес; XI - ИБК; 2ТНХII - Янгиюль; 3ТНХIII - Шредер: Ю - южный блок; В - восточный блок; З - западный блок. Блоки ограничены линиями разломов.

Таблица

Распределение молекулярного водорода в подземных водах Пскемско-Ташкентской сейсмогенной зоны

Местоположение	Номер скв.	Интервал опробования, м	Содержание H_2
Южный блок			
Парк Победы	2	1737-1861	0,0012
ДВС	3	2088-2210	0,0012
БИЙ	8	1700-1824	0,0007
Текстиль	22	1800	0,0010
Ботаника	10	2034-2206	0,0009
Восточный блок			
Черняевка	14	900-1240	0,0078
Чинабад	7	1325-1462	0,002
Улугбек	9	1662--1817	0,002
Институт Шредера	13	2230-2340	0,016
Западный блок			
Ташминводы	5	1224-1325	0,0081
ИБК	4	1810-1940	0,0052
Фозилова 2	16б	1942-2082	0,022
Фозилова 1	16а	2241-2293	0,0170
Келес	6	1833-2040	0,0005
Назарбек			0,0021

В восточной части ореолы субмеридионального направления вдоль Каржантауского разлома. Концентрация молекулярного водорода изменяется от 0,0016 (скв. Шредера) до 0,0078 об.% (скв. Черняевка). В западной части установлено локальное аномальное проявление водорода субмеридионального направления по продолжению Каржантауского разлома. Концентрация водорода изменяется от 0,0005 (скв. Келес) до 0,0135 об.% (скв. Фозилова).

В южной части участка исследований форма ореолов становится линейно вытянутой с северо-востока на юго-запад и концентрация водорода меняется от 0,0007 (скв. БИЙ) до 0,0012 об.% (скв. Текстиль) по правобережью р. Чирчик до южной границы Каржантауского разлома.

В настоящее время до конца не изучена роль тектонических неоднородностей на площади распространения деформационного поля.

Выводы

В результате обобщения и анализа данные наблюдений по содержанию молекулярного водорода в подземных водах юго-западной части Каржантауского разлома, охватывающей территорию г. Ташкента и его окрестности, выявлены следующие особенности:

1. Различная концентрация водорода в тектонических блоках связана с неидентичным геологоструктурным строением и литологическими особенностями водовмещающих пород, которые создают определенную газо-химическую обстановку с наиболее

благоприятными условиями транзита флюидов от складчатого фундамента к гидросфере.

2. Высокая концентрация водорода в подземных водах на отдельных участках связана с наличием зон активной флюидо-проводности (разломов), через которые водород свободно достигает верхних слоев и связывается с подземными водами. Низкая концентрация связана с наличием зон менее флюидо-проводности.

Литература:

1. Вернадский В.И. Избранные сочинения. - М.: Изд-во АН СССР, 1960. - Т. IV. - Кн. 2. - 651 с.
2. Ларин В. Н. Гипотеза изначально гидридной Земли (новая концепция). - М.: Недра, 1975. - 101 с.
3. Связь особенностей проявления гидрогеосейсмологических предвестников землетрясений с сеймотектонической обстановкой / Нурматов У.А., Юсупов Ш.С., Шин Л.Ю., Юсупджанова У.А. // Геология и минеральные ресурсы. - 2016. - № 2. С. 38-43.
4. Тектоника и некоторые вопросы нефтегазоносности мезо- и кайнозойских отложений Узбекистана / Рыжков О.А., Ибрагимов Р.Н и др. - Ташкент: АН УзССР, 1962.
5. Султанходжаев А.Н. и др. Гидрогеосейсмологические предвестники землетрясений. - Ташкент: ФАН УзССР, 1983. - 135 с.
6. Кропоткин П.Н., Б.И. Валяев Дегазация земли и геотектоника Тезисы докл. IV симпозиума «Дегазация земли и геотектоника». М: Наука МОИП, 1976, С. 3-11.

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