

**Микрокомпоненты в минеральных водах Эссентукского месторождения:
источники и формы миграции**

Научный руководитель – Харитонов Наталья Александровна

Боровков Егор Николаевич

Студент (бакалавр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра гидрогеологии, Москва, Россия

E-mail: borovkov.egor@yandex.ru

Изучение закономерностей распределения микроэлементов в подземных водах, является достаточно важным аспектом в развитии современной гидрогеологии, в частности гидрогеохимии, так как это поможет улучшить понимание о происхождении и формировании вод, подобных природным минеральным водам Эссентукского месторождения.

Тема исследования обусловлена дискуссионностью вопросов генезиса вод типа «Эссентуки-17» и «Эссентуки-4», поскольку особенностью месторождения является газогидрохимическая аномалия (инверсия) минеральных вод или согласно Овчинникову А. М. отсутствие «корней» [3] месторождения. Существует несколько гипотез их формирования, приведем основные из них: первая объединяет гипотезы, в основу которых положены представления о внедрении соляно-щелочных вод в водоносный комплекс позднего мела с глубины (из фундамента). При этом эти воды каким-то образом минуют водоносные горизонты юры и раннего мела; вторая - подразумевает внедрение углекислых вод из титон-валанжинского в позднемеловой комплекс с последующим превращением их в воды $\text{HCO}_3\text{-Cl-Na}$ типа. Это превращение происходит в результате биогенной сульфат-редукции и взаимодействия вод с породами, обогащенными «морским» солевым комплексом. В результате воды $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Cl-Na-Ca}$ типа модифицируются в $\text{HCO}_3\text{-Cl-Na}$ воды «Эссентукского типа» [2]; третья гипотеза - углекислые «соляно-щелочные» воды Эссентукского месторождения являются исходными метеорными водами и формируются на стыке Северо-Кавказской моноклинали и Ставропольского поднятия в нижнемеловых - эльбурганских отложениях, откуда они по зонам тектонических нарушений в верхнемеловых - эльбурганских породах движутся по восстанию пластов с севера на юг на Эссентукское месторождение [7, 4, 6, 5].

Разные соединения одного и того же элемента имеют различные термодинамические, физико-химические и гидрогеодинамические параметры и характеристики (свободные энергии, коэффициенты диффузии и др.). Поэтому процессы миграции элементов и их распределение при взаимодействиях воды и пород невозможно правильно интерпретировать и прогнозировать, не зная их миграционных форм в подземных водах с различным химическим составом [1]. Поэтому знание миграционных форм в водах Эссентукского месторождения, позволит приблизиться к пониманию их происхождения и возможно установить источники некоторых микроэлементов

Источники и литература

- 1) Крайнов С.Р. и др. Геохимия подземных вод. Теоретические, прикладные и экологические аспекты. Издание второе, дополненное / С.Р. Крайнов, Б.Н. Рыженко, В.М. Швец; Отв. ред. Академик Н.П. Лаверов. – М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2012. – 672с.
- 2) Лаврушин В.Ю., Лисенков А.Б., Айдаркожина А.С. Генезис Эссентукского месторождения углекислых вод (Северный Кавказ) // Геохимия. 2020. Т. 65. № 1. С. 77–91.

- 3) Овчинников А.М. Особенности гидрогеологии горных стран. ДАН СССР, 1946. 54 (3), 259-26.
- 4) Пантелеев И. Я. Эссентукские соляно-щелочные воды в системе Кавказских Минеральных Вод: дис. . . . д-ра геол. - минерал. Наук / И. Я. Пантелеев. – М., 1964. - 542 с.
- 5) Потапов Е. Г., Данилов С. Р. (2012) История изучения углекислых минеральных вод Эссентукского месторождения. Курортная медицина (3), 9-12.
- 6) Шагоянц С. А. Особенности вертикальной зональности подземных вод в Эссентукской зоне нарушений на КМВ. Тезисы докладов V конференции по геологии и полезным ископаемым Северного Кавказа, Эссентуки. 1980, 345-346.
- 7) Шинкоренко А. Л. Гидрогеохимическая характеристика и вопросы генезиса Эссентукских углекислых вод. Труды Государственного бальнеологического института на КМВ, Пятигорск. 1946, XXIII–XXV, 457-460.