

**ГЕОХИМИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД И ГИДРОГЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
АНТОНОВСКОГО СЕРОВОДОРОДНОГО МИНЕРАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА
(О. САХАЛИН)**

**Г.А. Челноков¹, И.В. Брагин^{2,1}, Н.А. Харитонова^{3,2,1}, К.Ю. Бушкарева², В.Ю.
Лаверушин¹, Р.В. Жарков⁴, Б.И. Челнокова⁵, А.А. Карабцов²**

¹ФГБУН Геологический институт РАН, Пыжевский пер. 7, Москва, 119017; e-mail: geowater@mail.ru

²ФГБУН Дальневосточный геологический институт ДВО РАН, пр. 100 лет Владивостоку 159, г. Владивосток, 690022

³ФГБОУВО Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Ленинские горы 1, Москва, 119991

⁴ФГБУН Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН, ул. Науки 1Б, г. Южно-Сахалинск, 693022

⁵Научно-исследовательский институт медицинской климатологии и восстановительного лечения, Владивостокский филиал ФГБУН «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания», ул. Русская 73-г, Владивосток, 690105

Поступила в редакцию 31 октября 2019 г.

В статье приведены оригинальные данные по изотопно-химическому составу минеральных источников, холодных подземных и поверхностных вод, а также гидрогенных образований Антоновского проявления сероводородных минеральных вод (побережье Татарского пролива, о. Сахалин). Впервые получены данные о содержании в подземных и поверхностных водах изотопов кислорода и водорода, объемной активности радона, а также элементов редкоземельной группы. Основываясь на данных автоматического мониторинга физических параметров минеральной воды, определены его гидрогеологические характеристики и дана оценка бальнеологических свойств. Установлено, что минеральные воды источника являются слабощелочными, гидрокарбонатно-хлоридными кальциево-натриевыми, с минерализацией до 1 г/л. По изотопным данным, генезис воды атмосферный, а время циркуляции составляет менее 60 лет. В газовом составе преобладает азот атмосферного генезиса ($\delta^{15}\text{N} = 0.0$). Высокие содержания $\text{C}_{\text{орг.}} = 56.6$ мг/л объясняются процессами взаимодействия подземных вод с органическим веществом водовмещающих пород. При разложении органики в присутствии сульфатов и без доступа кислорода выделяется сероводород, который дает начало ряду промежуточных и стабильных соединений серы в гидрогенных осадках и бактериальных матах. Методами электронной микроскопии в донных осадках и новообразованиях минерального источника установлены элементная, сульфидная и сульфатная формы серы. Взаимодействие воды с органическим веществом пород играет заметную роль в формировании элементного состава гидрогенных и биогенных отложений Антоновского сероводородного минерального источника и их обогащения такими металлами, как Zn, Ge, As, Sr, Ba, U и Th. Характерным отличием минеральных вод является наличие ярко выраженной положительной европиевой аномалии, которая является типичной для вод, имеющих низкие значения Eh.

Ключевые слова: гидрогеохимия, минеральные воды, гидрогенные отложения, редкоземельные элементы, минералогия, о. Сахалин.