

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации ЛЕПОКУРОВОЙ Олеси Евгеньевны
«СОДОВЫЕ ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ ЮГО-ВОСТОКА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ:
ГЕОХИМИЯ И УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ», представленной на соискание
ученой степени доктора геолого-минералогических наук

Работа О.Е.Лепокуровой посвящена актуальной научной проблеме: изучению условий и механизмов формирования содовых подземных вод юго-востока Западной Сибири, где в пределах мощных осадочных пород представлено их большое разнообразие, а в формировании состава принимает участие более полная система вода - порода - газ (метан, углекислый газ) - органическое вещество (уголь, болотная органика).

В основу диссертационной работы положены материалы полевых исследований проведенных автором и сотрудниками ТФ ИНГГ СО РАН и ТПУ в 2000-2015 гг. Было изучено 460 проб содовых вод из 157 скважин и 118 родников. Основные данные получены при совместных работах ТФ ИНГГ СО РАН с ООО «Газпром добыча Кузнецк» по гидрогеологии, гидрогеохимии и экологии Кузбасса (х/д № 01-177, № 97, 211-06-1, 66-07-1, 345-08-1, 412-01, 403-13, 415-01). Автором также обработаны материалы предыдущих лет, полученные в ходе тематических работ при участии сотрудников кафедры ГИГЭ ТПУ и ТФ ИНГГ СО РАН. Разработка фундаментальной научной проблемы осуществлялась при финансовой поддержке РФФИ (15 грантов) и РНФ (грант №17-17-01158).

Основные научные результаты исследований О. Е. Лепокуровой, опубликованы в 87 работах, в том числе 1 монографии (в соавторстве) и 28 статьях в российских и зарубежных изданиях из перечня ВАК, докладывались на международных, всероссийских и региональных конференциях и совещаниях.

В результате проведенных исследований установлено, что содовые воды – это продукт эволюции равновесно-неравновесной системы инфильтрационная вода – алюмосиликатные минералы, образующейся только после насыщения вод кальцитом. Большая часть Ca, Mg, Fe связывается вторичными минералами и их доля в растворе уменьшается, а Na, у которого на этом этапе равновесных карбонатов нет, продолжает концентрироваться в растворе, что приводит к накоплению соды. В среднем при минерализации более 0,7–0,8 г/л и pH более 7,6 состав вод становится $\text{HCO}_3\text{-Na}$. Для достижения этого этапа требуется определенное время взаимодействия воды с породами, поэтому он наступает на глубине в среднем 100–300 м в зоне замедленного водообмена.

Многообразие проявления содовых вод объясняется разным временем взаимодействия, даже в пределах содового этапа, и дополнительным наложением особенностей среды: наличием (отсутствием) дополнительного источника CO_2 и органических веществ. При длительном взаимодействии с породами в условиях отсутствия в системе CO_2 формируются пресные высокощелочные содовые воды (III тип). Высокая щелочность обеспечивает особое равновесно-неравновесное состояние данной системы, когда подавляющая часть заимствованных из вмещающих пород химических элементов связывается образующимися в этих условиях разнообразными вторичными минералами, и соленость этих вод не растет. В случае поступления в содовую воду дополнительного источника глубинного CO_2 , масштабы которого значительно превышают масштабы образования щелочности, формируются углекислые содовые воды (V тип) со специфичным химическим, микрокомпонентным, газовым и изотопным составом. В случае более длительного взаимодействия вод с угольными пластами формируются уникальные соленые содовые воды (IV тип) с утяжеленным кислородом и аномально тяжелым углеродом. По мнению автора здесь дополнительным

фактором содообразования выступает CO_2 , образующийся при окислении угля.

Разработанные автором схемы формирования разных типов содовых вод подтверждены при изучении изотопов углерода, растворенных в содовых водах. Уникальные положительные значения $\delta^{13}\text{C}(\text{HCO}_3^-)$, полученные впервые для Кузбасса (IV тип), объясняются длительной эволюцией системы вода-порода-уголь-метан, в результате которой происходит глубокое фракционирование изотопов углерода угля: на тяжелый, который концентрируется в водной фазе $\delta^{13}\text{C}(\text{CO}_2)$, затем HCO_3^- , а затем уходит в карбонаты, и на легкий - в метане.

Полученные О.Е.Лепокуровой выводы о закономерностях миграции и концентрации содовых вод могут быть использованы и при решении экологических и хозяйственно-питьевых проблем, поскольку подобные воды активно используются для питьевых и бальнеологических целей.

Замечания:

Не ясен процесс окисления угля в анаэробной обстановке больших глубин.

В Якутском артезианском бассейне известны подмерзлотные содовые воды с минерализацией 0,5-6 г/л, создающие своеобразную зону «опреснения», прослеживаемую до глубины 1800 м. Вмещающие породы представлены терригенными отложениями мезозоя и перми. Формирование этих специфических содовых вод связывается с процессами криогенеза. Возможно, что подобные процессы, способствующие формированию содовых подземных вод, могли происходить и в регионе исследованном автором, в период плейстоценового похолодания.

Рассматриваемую работу можно оценить как крупный вклад в решение важной научной проблемы – познания особенностей формирования содовых подземных вод юго-востока Западной Сибири.

Работа О.Е.Лепокуровой построена на большом фактическом материале, полученном в ходе многолетних исследований. Основные положения диссертации хорошо аргументированы, отличаются научной новизной. Практическая значимость работы несомненна. Автореферат отвечает содержанию диссертации.

Таким образом, работа О.Е.Лепокуровой «СОДОВЫЕ ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ ЮГО-ВОСТОКА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ: ГЕОХИМИЯ И УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ», отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.07 – Гидрогеология, отвечает требованиям, а её автор - Олеся Евгеньевна Лепокурова достойна присуждения искомой степени.

Макаров Владимир Николаевич,
шифр научной специальности: 04.0007-инженерная геология, мерзлотоведения и грунтоведение и 04.00.13-геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых.
677010, Якутск, Мерзлотная 36. Тел. (4112)390826, e-mail: akarov@mpi.ysn.ru.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН,
главный научный сотрудник лаборатории подземных вод и геохимии криолитозоны, профессор, доктор геолого-минералогических наук.

В.Н.Макаров

18.09.2018 г.

зверяю
20 18 г.