

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. проректора по научной работе
и инновациям ФГАОУ ВО

Национальный исследовательский
Томский политехнический университет

Оствальд Р.В.

2018 г.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет».

Диссертация «Содовые подземные воды юго-востока Западной Сибири: геохимия и условия формирования» выполнена в лаборатории гидрогеохимии и геоэкологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Томского филиала Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук и в отделении геологии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет».

В период подготовки диссертации соискатель Лепокурова Олеся Евгеньевна работала в лаборатории гидрогеохимии и геоэкологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Томского филиала Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук в должности заведующего лабораторией, также обучалась в очной докторантуре Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» и работала там же в отделении геологии в должности доцента (внешний совместитель).

В 2003 г. с отличием окончила Томский политехнический университет по специальности «Формирование ресурсов и состава подземных вод». В 2005 г. защитила кандидатскую диссертацию на тему «Геохимия подземных вод севера Саяно-Алтайского горного обрамления, формирующих травертины» в диссертационном совете Д212.269.03 при Томском политехническом университете.

Научный консультант - доктор геолого-минералогических наук, профессор, лауреат Государственной премии СССР Шварцев Степан Львович, работает в должности главного научного сотрудника Томского филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института нефтегазовой

геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук, а также в должности профессора отделения геологии Инженерной школы природных ресурсов Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет».

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Актуальность работы. Содовые подземные воды являются достаточно уникальными образованиями. В природе они широко распространены, но отличаются разнообразием химического (при общем преобладании HCO_3^- и Na^+), газового, органического и изотопного состава. При этом генезису и условиям формирования содовых вод посвящено много исследований, но до сих пор нет единой точки зрения. В некотором смысле содовые воды служат зеркалом противоречий в современной гидрогеохимии (Шварцев, 2004). Существуют две основные конкурирующие гипотезы: 1) ионно-обменных процессов или катионного обмена, согласно которой сода образуется путем вытеснения из коллоидного комплекса поглощенного Na растворенным в воде Ca по реакции К.К. Гедройца, и 2) геологическая, согласно которой сода образуется за счет выветривания массивно-кристаллических. Обе гипотезы сталкиваются с определенными трудностями. В частности, рассматриваемые нами содовые воды юго-востока Западной Сибири распространены в основном в осадочных песчано-глинистых неморских отложениях, а значит, формирование их состава не укладывается в объяснениях обеих основных концепций. Между тем проблема содовых вод может быть решена в рамках общей теории взаимодействия воды с горными породами, которая в настоящее время активно разрабатывается учеными всего мира (Р.М. Гаррелс, Г. Хельгесон, И. Тарди, Т. Пачес, Д. Драйвер, Д.К. Нордстром и др.), и могла бы снять все противоречия. С общегеохимических позиций она достаточно детально разработана С.Л. Шварцевым (1978, 2007), который рассматривает содообразование как определенный этап взаимодействия воды с горными породами, наступающий с момента насыщения вод кальцитом. Кроме того, изучение условий формирования содовых вод может быть ключом к пониманию формирования разного состава вод, поскольку они занимают промежуточное положение между верхними пресными $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ и нижними солеными Cl-Na водами (Пиннекер, 1977), а значит, определяют механизм и направленность такого процесса. Таким образом, *целью работы* является изучение условий и механизмов формирования содовых вод применительно к юго-востоку Западной Сибири в рамках общей теории взаимодействия воды с алюмосиликатными породами. *Основные задачи:* 1) выявить закономерности распространения и гидрогеологической зональности содовых вод в регионе; 2) изучить геохимические особенности содовых вод, включая химический (макро- и микрокомпонентный), газовый, органический и изотопный состав, с выделением разных типов и их характерных признаков; 3) оценить равновесие содовых вод

относительно ведущих минералов вмещающих пород с выявлением контролирующих параметров формирования вторичных минералов и состава вод; 4) разработать модель формирования содовых вод разных типов и определить ведущие механизмы их формирования.

Личный вклад автора. В основу диссертационной работы положены материалы полевых исследований сотрудников ТФ ИНГГ СО РАН и ТПУ, в том числе при личном участии автора с 2000 по 2015 гг при выполнении госбюджетных и хоздоговорных работ. Всего было исследовано в регионе 460 проб содовых вод из 157 скважин и 118 родников. Основные данные были 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). Также в работе обработан материал предыдущих лет большого коллектива исследователей, полученных 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).

В рамках научных исследований автор выполняла обработку и интерпретацию многолетних наблюдений содовых подземных вод региона, непосредственно осуществляла физико-химическое моделирование процессов, происходящих в системе вода-порода, направленное на решение проблемы формирования химического состава подземных вод. Систематизация обширного фактического гидрохимического материала, термодинамических расчетов, позволила автору создать новую концепцию формирования различных типов содовых вод юго-востока Западной Сибири.

Практическая значимость. Результаты исследований использовались при написании 7 отчетов по х/д работам с ООО «Газпром добыча Кузнецк», начатые в связи с первой в России крупномасштабной добычей угольного метана. Данные по изотопам, например, позволили оценить источник CO_2 , иногда появляющегося в метановом газе. Поскольку содовые воды активно используются для питьевых и бальнеологических целей, некоторые полученные выводы могут быть использованы различными организациями, занимающимися поиском и эксплуатацией минеральных вод, а также решением экологических и хозяйственно-питьевых проблем. Автор применяет материалы исследований в учебном процессе ТПУ при ведении курсов «Гидрогеохимия зоны гипергенеза» и «Синергетика водно-геологических проблем».

Научная новизна работы. 1) показано, что содовые воды в регионе имеют весьма разнообразный состав, в том числе выявлены совершенно уникальные с высокой (~ 25 г/л) и низкой (~0,2 г/л) соленостью; 2) впервые детально изучен изотопный состав водорастворенного углерода содовых вод, в результате чего установлено, что воды угольных отложений имеют необычные положительные значения $\delta^{13}\text{C}$ (HCO_3 и CO_2) до +31‰; 3) рассчитан характер равновесия содовых вод с широким

набором первичных и вторичных минералов, который показал, что все они, независимо от минерализации и pH, равновесны с кальцитом и глинами, но неравновесны с первичными Ca-Mg-Fe-алюмосиликатами; 4) впервые для региона разработана модель формирования содовых вод, кратко заключающаяся в следующем: в результате равновесно-неравновесного характера системы вода – алюмосиликатная порода происходит перераспределение химических элементов и большая часть Ca, Mg, Fe уходит из вод вместе с карбонатами и глинами, а Na продолжает концентрироваться; 5) показано, что многообразие состава содовых вод связано с разным временем взаимодействия в системе и с особенностями среды (наличием или отсутствием дополнительного источника CO₂ и органики), это нашло дополнительное подтверждение данными изучения изотопов ¹⁸O и ¹³C; 6) впервые объяснена природа масштабного фракционирования изотопов углерода: при длительной эволюции системы вода-порода-уголь-метан происходит преимущественное концентрирование ¹³C в водной фазе (CO₂, затем HCO₃⁻), а затем во вторичных карбонатах (CO₃²⁻), а ¹²C – в метане.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 87 работ, в том числе одна монография (в соавторстве) и 28 статей в рецензируемых российских и зарубежных изданиях из перечня ВАК. В них полностью изложены все материалы диссертации. Основные из них:

1. Шварцев, С.Л. Геологическая эволюция и самоорганизация системы вода-порода. Т.2 Система вода-порода в зоне гипергенеза: монография / С.Л. Шварцев, Б.Н. Рыженко, В.А. Алексеев, Е.М. Дутова, И.А. Кондратьева, Ю.Г. Копылова, **О.Е. Лепокурова**. – Новосибирск: Изд. СО РАН, 2007. – 389 с.
2. Шварцев, С.Л. Гидрогеология Ерунаковского района в связи с проблемой добычи угольного метана / С.Л. Шварцев, В.Т. Хрюкин, Е.В. Домрочева, К.И. Кузеванов, Т.С. Попова, **О.Е. Лепокурова**, Е.В. Швачко // Геология и геофизика. – 2006. – Т.47. – №7. – С. 881–891.
3. Шварцев, С.Л. Геохимические механизмы образования травертинов из пресных вод на юге Западной Сибири / С.Л. Шварцев, **О.Е. Лепокурова**, Ю.Г. Копылова // Геология и геофизика. – 2007. – Т.48. – №8. – С. 852–861.
4. Копылова, Ю.Г. Условия формирования химического состава Терсинских углекислых минеральных вод / Ю.Г. Копылова, **О.Е. Лепокурова**, О.Г. Токаренко // Водные ресурсы. – 2009. – Т.36. – №5. – С. 606–614.
5. Копылова, Ю.Г. Химический состав и генезис углекислых минеральных вод месторождения Терсинское (Кузбасс) / Ю.Г. Копылова, **О.Е. Лепокурова**, О.Г. Токаренко, С.Л. Шварцев // Доклады академии наук. – 2011. – Т.436. – №6. – С.804–808.
6. **Лепокурова, О.Е.** Химический состав минеральной воды «Омега» (Томская область) / О.Е. Лепокурова, О.Ф. Зятева // Известия Томского политехнического университета. – 2011. – Т.319. – №1. – С. 172–177.
7. **Лепокурова, О.Е.** Геохимия уникальных пресных щелочных вод Чулымского бассейна / О.Е. Лепокурова // Вестник Томского государственного университета. – 2012. – №365. – С. 181 – 186.

8. Шварцев, С.Л. Уникальные щелочные воды в Чулымском бассейне (Западная Сибирь) / С.Л. Шварцев, **О.Е. Лепокурова** // Доклады академии наук. – 2014. – Т.459. – №3. – С. 357–362.
9. Домрочева, Е.В. Геохимическая характеристика подземных вод Нарыкско-Осташкинской площади (Кузбасс) / Е.В. Домрочева, **О.Е. Лепокурова**, Д.А. Сизиков // Известия Томского политехнического университета. – 2014. – Т. 325. – №1. – С. 94–101.
10. **Лепокурова, О.Е.** Микрокомпонентный состав сильно щелочных вод в скважине Чулымской («Омега», Томская область) / О.Е. Лепокурова // Вестник Томского государственного университета. – 2014. – № 385. – С. 181–185.
11. Домрочева, Е.В. Равновесия содовых подземных вод угленосных отложений Нарыкско-Осташкинской площади (Кузбасс) с минералами вмещающих пород / Е.В. Домрочева, **О.Е. Лепокурова** // Вестник Томского государственного университета. – 2015. – № 390. – С. 211–217.
12. Шварцев, С.Л. Аномальный состав изотопов углерода в подземных щелочных водах Кузбасса / С.Л. Шварцев, **О.Е. Лепокурова**, В.А. Пономарчук, Е.В. Домрочева, Д.А. Сизиков // Доклады академии наук. – 2016. – Т.469. – №6. – С. 724–728.

Диссертация «Содовые подземные воды юго-востока Западной Сибири: геохимия и условия формирования», выполненная Лепокуровой Олесей Евгеньевной, рекомендуется к защите на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.07 – Гидрогеология.

Заключение принято на заседании отделения геологии.

Присутствовало на заседании 38 чел. Результаты голосования: «за» 38 чел., «против» нет, «воздержалось» нет, протокол № 4 от «2» апреля 2018 г.

Председатель научного семинара

Дутова Екатерина Матвеевна,
доктор геолого-минералогических наук,
профессор отделения геологии

Секретарь научного семинара

Солдатова Евгения Александровна,
кандидат геолого-минералогических наук,
доцент отделения геологии

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ТФ ИНГГ СО РАН

д.х.н., профессор

Головки А.К.

«14» апреля 2018 г.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки Томского филиала Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук.

Диссертация «Содовые подземные воды юго-востока Западной Сибири: геохимия и условия формирования» выполнена в лаборатории гидрогеохимии и геоэкологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Томского филиала Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук и в отделении геологии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет».

В период подготовки диссертации соискатель Лепокурова Олеся Евгеньевна работала в лаборатории гидрогеохимии и геоэкологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Томского филиала Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук в должности заведующего лаборатории.

В 2003 г. с отличием окончила Томский политехнический университет по специальности «Формирование ресурсов и состава подземных вод». В 2005 г. защитила кандидатскую диссертацию на тему «Геохимия подземных вод севера Саяно-Алтайского горного обрамления, формирующих травертины» в диссертационном совете Д212.269.03 при Томском политехническом университете.

Научный консультант - доктор геолого-минералогических наук, профессор, лауреат Государственной премии СССР Шварцев Степан Львович, работает в должности главного научного сотрудника Томского филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук, а также в должности профессора отделения геологии Инженерной школы природных ресурсов Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет».

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Актуальность работы. Генезису и условиям формирования содовых вод посвящено много исследований, но до сих пор нет единой точки зрения. В некотором смысле содовые воды служат зеркалом противоречий в современной гидрогеохимии (Шварцев, 2004). Существуют две основные конкурирующие гипотезы: 1) ионно-обменных процессов или катионного обмена, согласно которой сода образуется путем вытеснения из коллоидного комплекса поглощенного Na растворенным в воде Ca по реакции К.К. Гедройца, и 2) геологическая, согласно которой сода образуется за счет выветривания массивно-кристаллических. Обе гипотезы сталкиваются с определенными трудностями. В частности, рассматриваемые нами содовые воды юго-востока Западной Сибири распространены в основном в осадочных песчано-глинистых неморских отложениях, а значит, формирование их состава не укладывается в объяснениях обеих основных концепций. Между тем проблема содовых вод может быть решена в рамках общей теории взаимодействия воды с горными породами, которая в настоящее время активно разрабатывается учеными всего мира (Р.М. Гаррелс, Г. Хельгесон, И. Тарди, Т. Пачес, Д. Драйвер, Д.К. Нордстром и др.), и могла бы снять все противоречия. С общегеохимических позиций она достаточно детально разработана С.Л. Шварцевым (1978, 2007), который рассматривает содообразование как определенный этап взаимодействия воды с горными породами, наступающий с момента насыщения вод кальцитом. Таким образом, **целью работы** является изучение условий и механизмов формирования содовых вод применительно к юго-востоку Западной Сибири в рамках общей теории взаимодействия воды с алюмосиликатными породами. **Основные задачи:** 1) выявить закономерности распространения и гидрогеологической зональности содовых вод в регионе; 2) изучить геохимические особенности содовых вод, включая химический (макро- и микрокомпонентный), газовый, органический и изотопный состав, с выделением разных типов и их характерных признаков; 3) оценить равновесие содовых вод относительно ведущих минералов вмещающих пород с выявлением контролирующих параметров формирования вторичных минералов и состава вод; 4) разработать модель формирования содовых вод разных типов и определить ведущие механизмы их формирования.

Личный вклад автора. В основу диссертационной работы положены материалы полевых исследований сотрудников ТФ ИНГГ СО РАН и ТПУ, в том числе при личном участии автора с 2000 по 2015 гг при выполнении госбюджетных и хоздоговорных работ. Всего было исследовано в регионе 460 проб содовых вод из 157 скважин и 118 родников. Основные данные были 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). Также в работе обработан материал предыдущих лет большого коллектива исследователей, полученных 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). В рамках научных исследований автор выполняла обработку и интерпретацию многолетних наблюдений содовых подземных вод региона, непосредственно осуществляла физико-химическое моделирование процессов, происходящих в системе вода-порода, направленное на решение проблемы формирования химического состава подземных вод. Систематизация обширного фактического гидрохимического материала, термодинамических расчетов, позволила автору создать новую концепцию формирования различных типов содовых вод юго-востока Западной Сибири.

Диссертация соответствует паспорту специальности 25.00.07 – Гидрогеология в пунктах: 1, 3, 7, 9, 11.

Достоверность полученных результатов основывается на: 1) новейших теоретических положениях; 2) значительным объемом полученных данных обширного региона и их соответствии с результатами, полученными другими авторами в данной области исследований; 3) использовании современного высокоточного оборудования в сертифицированных лабораториях для анализа воды и газа; 4) апробацией основных научных положений на различных конференциях и публикацией в рецензируемых журналах; 5) выполнением заданий грантов РФФИ и РНФ.

Практическая значимость. Результаты исследований использовались при написании 7 отчетов по х/д работам с ООО «Газпром добыча Кузнецк», начатые в связи с первой в России крупномасштабной добычей угольного метана. Данные по изотопам, например, позволили оценить источник CO_2 , иногда появляющегося в метановом газе. Поскольку содовые воды активно используются для питьевых и бальнеологических целей, некоторые полученные выводы могут быть использованы различными организациями, занимающимися поиском и эксплуатацией минеральных вод, а также решением экологических и хозяйственно-питьевых проблем. Автор применяет материалы исследований в учебном процессе ТПУ при ведении курсов «Гидрогеохимия зоны гипергенеза» и «Синергетика водно-геологических проблем».

Научная новизна работы. 1) показано, что содовые воды в регионе имеют весьма разнообразный состав, в том числе выявлены совершенно уникальные с высокой (~25 г/л) и низкой (~0,2 г/л) соленостью; 2) впервые детально изучен изотопный состав водорастворенного углерода содовых вод, в результате чего установлено, что воды угольных отложений имеют необычные положительные значения $\delta^{13}\text{C}$ (HCO_3 и CO_2) до +31‰; 3) рассчитан характер равновесия содовых вод с широким набором первичных и вторичных минералов, который показал, что все они, независимо от минерализации и pH, равновесны с кальцитом и глинами, но неравновесны с первичными Ca-Mg-Fe-алюмосиликатами; 4) впервые для региона разработана модель формирования содовых вод, кратко заключающаяся в

следующем: в результате равновесно-неравновесного характера системы вода – алюмосиликатная порода происходит перераспределение химических элементов и большая часть Ca, Mg, Fe уходит из вод вместе с карбонатами и глинами, а Na продолжает концентрироваться; 5) показано, что многообразие состава содовых вод связано с разным временем взаимодействия в системе и с особенностями среды (наличием или отсутствием дополнительного источника CO₂ и органики), это нашло дополнительное подтверждение данными изучения изотопов ¹⁸O и ¹³C; 6) впервые объяснена природа масштабного фракционирования изотопов углерода: при длительной эволюции системы вода-порода-уголь-метан происходит преимущественное концентрирование ¹³C в водной фазе (CO₂, затем HCO₃⁻), а затем во вторичных карбонатах (CO₃²⁻), а ¹²C – в метане.

Апробация результатов. Отдельные разделы работы были доложены и обсуждены на конференциях различного уровня: Международном симпозиуме «Взаимодействие вода-порода» в 2013 г (г.Авиньон, Франция) и в 2016 г (г.Эвора, Португалия); Международной мультидисциплинарной научной конференции по геологии в 2015, 2017 гг (г.Альбена, Болгария); Всероссийской конференции с участием иностранных ученых «Геологическая эволюция взаимодействия воды с горными породами» в 2012 (г.Томск) и в 2015 (г.Владивосток) гг; Всероссийском совещании по подземным водам востока России в 2006, 2012 (г.Иркутск) и 2015 (г.Якутск) гг; Всероссийских конференциях, посвященные 75-, 80- и 85-летию кафедры гидрогеологии и инженерной геологии ТПУ в 2005, 2010 и 2015 гг (г.Томск) и на многих более ранних молодежных конференциях.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 87 работ, в том числе одна монография (в соавторстве) и 18 статей в базах данных Scopus и Web of Science, в которых полностью представлены все защищаемые положения. Всего имеется 28 статей в рецензируемых российских и зарубежных изданиях из перечня ВАК. Основные из них:

1. Шварцев, С.Л. Геологическая эволюция и самоорганизация системы вода-порода. Т.2 Система вода-порода в зоне гипергенеза: монография / С.Л. Шварцев, Б.Н. Рыженко, В.А. Алексеев, Е.М. Дутова, И.А. Кондратьева, Ю.Г. Копылова, **О.Е. Лепокурова**. – Новосибирск: Изд. СО РАН, 2007. – 389 с.
2. Шварцев, С.Л. Гидрогеология Ерунаковского района в связи с проблемой добычи угольного метана / С.Л. Шварцев, В.Т. Хрюкин, Е.В. Домрочева, К.И. Кузеванов, Т.С. Попова, **О.Е. Лепокурова**, Е.В. Швачко // Геология и геофизика. – 2006. – Т.47. – №7. – С. 881–891.
3. Шварцев, С.Л. Геохимические механизмы образования травертинов из пресных вод на юге Западной Сибири / С.Л. Шварцев, **О.Е. Лепокурова**, Ю.Г. Копылова // Геология и геофизика. – 2007. – Т.48. – №8. – С. 852–861.
4. Копылова, Ю.Г. Условия формирования химического состава Терсинских углекислых минеральных вод / Ю.Г. Копылова, **О.Е. Лепокурова**, О.Г. Токаренко // Водные ресурсы. – 2009. – Т.36. – №5. – С. 606–614.
5. Копылова, Ю.Г. Химический состав и генезис углекислых минеральных вод месторождения Терсинское (Кузбасс) / Ю.Г. Копылова, **О.Е. Лепокурова**, О.Г.

Токаренко, С.Л. Шварцев // Доклады академии наук. – 2011. – Т.436. – №6. – С.804–808.

6. **Лепокурова, О.Е.** Химический состав минеральной воды «Омега» (Томская область) / О.Е. Лепокурова, О.Ф. Зятева // Известия Томского политехнического университета. – 2011. – Т.319. – №1. – С. 172–177.
7. **Лепокурова, О.Е.** Геохимия уникальных пресных щелочных вод Чулымского бассейна / О.Е. Лепокурова // Вестник Томского государственного университета. – 2012. – №365. – С. 181 – 186.
8. Шварцев, С.Л. Уникальные щелочные воды в Чулымском бассейне (Западная Сибирь) / С.Л. Шварцев, **О.Е. Лепокурова** // Доклады академии наук. – 2014. – Т.459. – №3. – С. 357–362.
9. Домрочева, Е.В. Геохимическая характеристика подземных вод Нарыкско-Осташкинской площади (Кузбасс) / Е.В. Домрочева, **О.Е. Лепокурова**, Д.А. Сизиков // Известия Томского политехнического университета. – 2014. – Т. 325. – №1. – С. 94–101.
10. **Лепокурова, О.Е.** Микрокомпонентный состав сильно щелочных вод в скважине Чулымской («Омега», Томская область) / О.Е. Лепокурова // Вестник Томского государственного университета. – 2014. – № 385. – С. 181–185.
11. Домрочева, Е.В. Равновесия содовых подземных вод угленосных отложений Нарыкско-Осташкинской площади (Кузбасс) с минералами вмещающих пород / Е.В. Домрочева, **О.Е. Лепокурова** // Вестник Томского государственного университета. – 2015. – № 390. – С. 211–217.
12. Шварцев, С.Л. Аномальный состав изотопов углерода в подземных щелочных водах Кузбасса / С.Л. Шварцев, **О.Е. Лепокурова**, В.А. Пономарчук, Е.В. Домрочева, Д.А. Сизиков // Доклады академии наук. – 2016. – Т.469. – №6. – С. 724–728.

Диссертация «Содовые подземные воды юго-востока Западной Сибири: геохимия и условия формирования», выполненная Лепокуровой Олесей Евгеньевной, рекомендуется к защите на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.07 – Гидрогеология.

Заключение принято на заседании расширенного научного семинара двух лабораторий гидрогеохимии и геоэкологии (№653) и физико-химических исследований керна и пластовых флюидов (№654).

Присутствовало на заседании 10 чел. Результаты голосования: «за» 10 чел., «против» нет, «воздержалось» нет, протокол № 4 от «24» апреля 2018 г.

Председатель
научного семинара

Головки Анатолий Кузьмич,
доктор химических наук, зав.лабораторией
физико-химических исследований керна и
пластовых флюидов

Секретарь
научного семинара

Манылова Любовь Семеновна,
кандидат геолого-минералогических наук