

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.067.02 НА БАЗЕ  
Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и  
минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук

ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 18 декабря 2018 г. № 02/6

о присуждении Ветровой Наталье Игоревне, гражданке РФ, ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Диссертация «Геохимия и С-, Sr-хемостратиграфия позднедокембрийских карбонатных отложений Сибирской платформы (хорбусуонская серия и дашкинская свита)» по специальности 25.00.09 – «геохимия, геохимические методы поиска полезных ископаемых», принята к защите 17 октября 2018 г., протокол № 02/4 диссертационным советом Д 003.067.02 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук (630090, г. Новосибирск, просп. Акад. Коптюга, д. 3), Приказ № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель Ветрова Наталья Игоревна, 1987 года рождения, В 2013 г. окончила магистратуру геолого-геофизического факультета НГУ по направлению «геология». В 2018 г. окончила очную аспирантуру при ФГБУН Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук по специальности 25.00.09 – «геохимия, геохимические методы поиска полезных ископаемых». В настоящее время работает в лаборатории литогеодинимики осадочных бассейнов (№220) ФГБУН Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН в должности младшего научного сотрудника.

Диссертация начата в лаборатории геодинимики и магматизма (№212) и завершена в лаборатории литогеодинимики осадочных бассейнов (№220) Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН.

Научный руководитель – доктор геолого-минералогических наук, **Летникова Елена Феликсовна**, главный научный сотрудник лаборатории литогеодинимики осадочных бассейнов (№220) ФГБУН Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН.

Официальные оппоненты: 1) **Покровский Борис Глебович**, доктор геолого-минералогических наук, заведующий лабораторией геохимии изотопов и геохронологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Геологического института РАН (г. Москва); 2) **Ершова Виктория Бэртовна**, кандидат геолого-минералогических наук, доцент, заведующая кафедрой региональной геологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Санкт-Петербургского

государственного университета (г. Санкт Петербург), дали положительные отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН, г. Иркутск** в своем положительном заключении, подписанном директором ИГХ СО РАН, доктором геолого-минералогических наук Перепеловым А.Б., главным научным сотрудником лаборатории геохимии гранитоидного магматизма и метаморфизма, доктором геолого-минералогических наук Макрыгиной В.А., и старшим научным сотрудником лаборатории геохимии изотопов, кандидатом геолого-минералогических наук Скузоватовым С.Ю., указала, что представленная на рассмотрение диссертационная работа изложена грамотным понятным языком. Достоверность полученных результатов обусловлена применением современных аналитических методов и вносит фундаментальный вклад в геологическую науку, представляя результат высокопрофессионального исследования. В результате исследований пополнена стандартная кривая вариаций изотопного состава стронция в воде палеоокеана на 550-560 млн лет, на основе Sr- и С- изотопных данных хатыспытской свиты с достоверно установленным интервалом седиментации; установлено, что накопление карбонатных отложений дашкинской свиты ослянской серии Енисейского кряжа проходило в рифее.

Соискатель Н.В. Ветрова имеет 33 опубликованных работы, в том числе по теме диссертации - 14 научных работ объемом 8 печатных листов, из них опубликованы в рецензируемых научных изданиях – 3 работы.

*Статьи в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК:*

- 1) Вишневская И.А., Кочнев Б.Б., Летникова Е.Ф., Киселева В.Ю., Писарева (Ветрова) Н.И. Sr-изотопные характеристики хорбусуонской серии венда Оленекского поднятия (северо-восток Сибирской платформы) // ДАН. 2013. Т. 449. №.3. С. 317–321
- 2) Vishnevskaya I., Letnikova E., Pisareva (Vetrova) N., Proshenkin A. Chapter 18 – Chemostratigraphy of Neoproterozoic Carbonate Deposits of the Tuva–Mongolian and Dzabkhan Continental Blocks: Constraints on the Age, Glaciation and Sedimentation / in Chemostratigraphy: Concepts, Techniques, and Applications, Edited by Mu. Ramkumar. 2015. P. 451-487
- 3) Vishnevskaya I.A., Letnikova E.F., Vetrova N.I., Kochnev B.B., Dril S.I. Chemostratigraphy and detrital zircon geochronology of the neoproterozoic khorbusuonka group, northeastern Siberian platform // Gondwana Research. 2017. V.51. P. 255-271

На диссертацию и автореферат поступило 5 отзывов (все положительные, из них 1 без замечаний) от: 1. А.Н. Сандулы, к.г.-м.н., научного сотрудника ФГБУН, Института геологии имени академика Н.П. Юшкина НЦ УрО РАН; 2) Б.Б. Кочнева, к.г.-м.н., старшего научного

сотрудника ФГБУН, Института нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН; 3) С.И. Школьник, к.г.-м.н., старшего научного сотрудника ФГБУН, Института земной коры СО РАН; 4) А.И. Брусницын, д.г.-м.н., профессор, заведующий кафедрой ФГБОУ высшего образования Санкт-Петербургского государственного университета; 5) А.В. Прокопьев, к.г.-м.н., заместитель директора, заведующий лабораторией ФГБУН, Института геологии алмаза и благородных металлов СО РАН. В отзывах отмечено, что работа имеет несомненное практическое значение и полученные данные могут быть использованы при корреляции докембрийских карбонатных отложений, проведении геолого-съёмочных и поисковых работ. Исследования проведены на высоком профессиональном уровне, с использованием современных методов и методик. Большая часть аналитических работ проведена автором лично, полученные результаты грамотно обработаны и проинтерпретированы в свете современных представлений о фракционировании изотопов. Наиболее важные результаты исследований: 1. Дополнена стандартная кривая вариаций изотопного состава стронция в воде палеоокеана для интервала 560-550 млн лет; 2. Уточнен временной интервал накопления маастахской свиты 600-580 млн лет; 3. Установлено, что дашкинская свита Енисейского кряжа накапливалась в интервале 1050-750 млн лет; 4. Впервые показана эффективность применения минералогических методов для выявления образцов с ненарушенной Rb-Sr и углеродной изотопных систем. Защищаемые положения в достаточной степени обоснованы.

В отзывах был выделен ряд замечаний и предложений. Отмечено, что в автореферате для полного понимания текста не хватает стратиграфической схемы изучаемых отложений (А.Н. Сандула) и отражена очень краткая и только применительно к критериям сохранности характеристика геохимии карбонатных пород (С.И. Школьник). Сделаны замечания относительно формулировки поставленной цели (А.И. Брусницын, А.Н. Сандула) и защищаемых положений (А.Н. Сандула), а также к интерпретационной стратиграфической части работы (Б. Б. Кочнев). Было предложено провести корреляцию карбонатных отложений хорбусуонской серии с вендскими разрезами Сибирской платформы с представительной С-изотопной кривой (Б. Б. Кочнев).

**Выбор официальных оппонентов обосновывается тем,** что Покровский Б.Г. и Ершова В.Б. являются высококвалифицированными компетентными специалистами в области геохимии и изотопных исследований. Оппоненты имеют ряд публикаций в соответствующей диссертационной сфере исследования и способны объективно оценить данную работу.

**Выбор ведущей организации** (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН, г. Иркутск,) обосновывается тем, что она проводит фундаментальные и прикладные исследования по направлению изотопной геологии и геохимических методов поиска полезных ископаемых и широко известно своими достижениями в данных научных областях, полностью соответствующих тематике рассматриваемой диссертации. Сотрудники института д.г.-м.н., Макрыгина В.А., и к.г.- м.н.

Скузоватовым С.Ю. являются признанными высококвалифицированными специалистами в области геохимии и изотопной геологии и, несомненно, способны определить и аргументировано обосновать научную и практическую ценность данной диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований: 1) получены аналитические данные, свидетельствующие о ненарушенных Rb-Sr и C- изотопных системах карбонатных отложений чехла Сибирской платформы - хорбусуонской серии и дашкинской свиты ослянской серии; 2) показано, что высокие концентрации железа в изученных карбонатных породах имеют первично-осадочную природу и не связаны с вторичными постседиментационными процессами; 3) предложена модифицированная методика определения карбонатных пород с наименее нарушенной Sr-изотопной системой и разработан подход, позволяющий в отдельных минералах и межзерновом пространстве, на основании изучения состава и распределения содержаний элементов, с помощью электронного сканирующего микроскопа определять природу повышенных содержаний элементов – индикаторов постседиментационных процессов; 4) подход успешно использован при изучении Sr-изотопных систем карбонатных отложений и определении степени их сохранности; 5) удалось достоверно ограничить временные интервалы осадконакопления карбонатных пород хорбусуонской серии и дашкинской свиты ослянской серии чехла Сибирской платформы на основе современных прецизионных изотопных методов.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что доказаны следующие положения:

1. Геохимические и изотопные (Sr, O и C) характеристики карбонатных пород маастакской и хатыспытской свит хорбусуонской серии Оленекского поднятия и дашкинской свиты ослянской серии Енисейского края свидетельствуют об их ненарушенных Rb-Sr и углеродной изотопных системах, отражающих отношение изотопов этих элементов в морской воде в момент седиментации и их пригодности для целей изотопной хемотратиграфии.
2. Первичное отношение  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  для наименее измененных карбонатов хорбусуонской серии варьирует в интервале от 0.70783 до 0.70826, значение  $\delta^{13}\text{C}_{\text{PDB}}$  – в интервале от -2.2 до +5.5‰. Накопление этих отложений происходило в венде, при этом изотопный состав стронция в воде палеоокеана 560-550 млн лет составлял 0.7078-0.7080.
3. Первичное отношение  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  для наименее измененных карбонатов дашкинской свиты ослянской серии Енисейского края варьирует в интервале от 0.70566 до 0.70621, значение  $\delta^{13}\text{C}_{\text{PDB}}$  – от +3.7 до +4.4‰. Накопление этих отложений происходило в рифее.

Достоверность и обоснованность полученных результатов и основных положений обусловлены представительностью фактического материала и применением современных высокоточных методов анализа, выполненных в ведущих аналитических центрах России. Автором

выполнена основная часть аналитических работ: разложение 149 образцов для определения содержаний Ca, Mg, Fe, Sr, Mn атомно-абсорбционным методом; минералогическое исследование 6 проб на растровом сканирующем электронном микроскопе с ЭДС системой химического анализа MIRA 3LMU (ИГМ СО РАН); селективное растворение карбонатных пород и выделение Rb и Sr методом ионнообменной хроматографии; масс-спектрометрическое измерение изотопного состава Sr 29 образцов хорбусуонской серии проводилось на масс-спектрометре Finnigan MAT-262 в одноленточном режиме с использованием Та-эмиттера (Байкальский аналитический ЦКП СО РАН, Иркутск), 19 образцов дашкинской свиты на масс-спектрометре TritonPlus (Екатеринбург, ИГГ УрО РАН) в двухленточном режиме. Измерения атомно-абсорбционным методом проведены на приборе Thermo Scientific SOLAAR AA Spectrometr (ИГМ СО РАН), изотопный состав С и О 70 проб карбонатных пород измерен на масс-спектрометре Finnigan MAT-253 (ИГМ СО РАН), содержания Rb и Sr определены на многоколлекторном масс-спектрометре МИ-1201АТ (ИГМ СО РАН). Полученные материалы и выводы прошли апробацию перед научной общественностью, в частности, в 14 публикациях, три из которых опубликованы в рецензируемых журналах и изданиях из перечня Высшей аттестационной комиссии. Результаты работы обсуждались на 10 международных и российских конференциях и совещаниях.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что** данные Sr-хемостратиграфии могут быть использованы при проведении геолого-съёмочных и прогнозно-поисковых работах. Полученные ограничения по возрасту и изотопно-геохимические характеристики осадочных пород способствуют выявлению новых закономерностей размещения полезных ископаемых и критериев их прогнозирования.

**Установлена согласованность результатов исследования соискателя с данными** литературных источников по указанной тематике, отражающих основные представления российских и зарубежных исследователей о вариациях изотопного состава Sr и С воды в мировом палеоокеане, отвечающих геохимическим критериям сохранности этих изотопных систем [Veizer, Compston, 1976; Knoll, Walter, 1992; Derry et al., 1992, Кузнецов и др., 2003; 2014, Halverson et al., 2005, 2007, 2010 и др.], а так же с результатами исследований геологической и биостратиграфической направленности [Вендская..., 1985; Мельников и др., 2005; Grazhdankin, 2014; Rogov et al., 2012]. Данная работа **направлена на пополнение мировой базы данных** изотопного состава Sr и С докембрийских карбонатных отложений и восстановление в полном объеме истории эволюции изотопного состава стронция в палеоокеане на этот период времени.

**Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии** в полевых работах (сезон 2012 г.), в постановке задач, планировании, подготовке и проведении аналитических исследований, обработке и интерпретации аналитических и изотопных данных, и формулировании выводов.

На заседании 18 декабря 2018 года диссертационный совет принял решение присудить Ветровой Наталье Игоревне ученую степень кандидата геолого-минералогических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 11 докторов наук по специальности 25.00.09, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 15, против – 1, недействительных бюллетеней – 1.

Председатель диссертационного совета

Н.В. Соболев

Ученый секретарь диссертационного совета

О.Л. Гаськова

21 декабря 2018 г.



*Handwritten signatures in blue ink, corresponding to the names N.V. Sobolev and O.L. Gaskova.*