

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д.003.067.03 НА БАЗЕ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
НАУКИ ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИИ И МИНЕРАЛОГИИ ИМ. В.С. СОБОЛЕВА  
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ПО  
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК

аттестационное дело N \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 21 декабря 2020 г. № 03/11

О присуждении **Сафоновой Инне Юрьевне**, гражданину РФ, ученой степени **доктора геолого-минералогических наук**.

Диссертация "**Внутриплитные океанические базальты из аккреционных комплексов Центрально-Азиатского складчатого пояса и западной Пацифики**" по специальности 25.00.04. - "петрология, вулканология", принята к защите 26 августа 2020 г., протокол № 03/5 диссертационным советом Д.003.067.03 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук (630090, г. Новосибирск, проспект академика Коптюга, д. 3), приказ № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель **Сафонова Инна Юрьевна** 1964 года рождения в 1987 году с отличием окончила геолого-геофизический факультет Новосибирского государственного университета по направлению «геохимия». В 2005 году защитила диссертацию на тему «Геодинамические обстановки формирования венд-палеозойских базальтов Палео-Азиатского океана из складчатых областей Горного Алтая и Восточного Казахстана» по специальностям 25.00.03, «геотектоника и геодинамика», и 25.00.04, «петрология, вулканология», на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук (решение Диссертационного совета Д003.050.01 при Объединенном Институте геологии, геофизики и минералогии им. А. А. Трофимука Сибирского отделения Российской Академии наук от 23 декабря 2005 г., протокол № 01/7, диплом ДКН № 175065 от 10 марта 2006 г.).

Соискатель работает старшим научным сотрудником в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук.

Диссертация выполнена в лаборатории петрологии и рудоносности магматических формаций (№ 211) Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук.

Официальные оппоненты: 1) **Самсонов Александр Владимирович**, член-корреспондент РАН, доктор геолого-минералогических наук, главный научный сотрудник ФГБУН Института геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии Российской Академии наук, 2) **Сорокин Андрей Анатольевич**, член-корреспондент РАН, доктор геолого-минералогических наук, директор ФГБУН Института геологии и природопользования Дальневосточного отделения Российской академии наук, 3) **Светов Сергей Анатольевич**, профессор, доктор геолого-минералогических наук, директор Института геологии обособленного подразделения ФГБУН Федерального исследовательского центра "Карельский научный центр Российской Академии наук» дали **положительные отзывы на диссертацию**.



**Ведущая организация** ФГБУН Дальневосточный геологический институт Дальневосточного отделения Российской Академии наук, г. Владивосток, **в своем положительном заключении**, подписанном **Мартыновым Юрием Алексеевичем**, доктором геолого-минералогических наук, главным научным сотрудником и **Голозубовым Владимиром Васильевичем**, доктором геолого-минералогических наук, главным научным сотрудником, указала, что представленная диссертационная работа является законченным научным трудом, крупным обобщением как оригинальных, так и литературных геологических и петрологических данных по магматическим породам аккреционных комплексов Центрально-Азиатского складчатого пояса и западной Пацифики, в котором выявлены временные вариации внутриплитного магматизма и главные закономерности редкоэлементного и изотопного состава пород. Сделан вывод, что диссертация в полной мере отвечает критериям и требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а Сафонова Инна Юрьевна достойна присуждения учёной степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.04 – "петрология, вулканология".

Соискатель имеет 85 научных работ, опубликованных в рецензируемых научных журналах, в том числе 79 по теме диссертации. Все статьи по теме диссертации опубликованы в журналах, рекомендованных ВАК, все из них также индексируются в наукометрических базах Web of Science и Scopus.

Наиболее важные работы, опубликованные по теме диссертации.

#### *Монографии*

1. Маруяма Ш., **Сафонова И.Ю.**, Туркина О.М., Кривоногов С.К., Гурова А.В. Геология и магматизм конвергентных окраин тихоокеанского типа / Новосибир. гос. ун-т. – Новосибирск: ИПЦ НГУ, 2018. – 96 с.
2. Maruyama S., **Safonova I.** Orogeny and mantle dynamics: role of tectonic erosion and second continent in the mantle transition zone / Novosibirsk State University. – Novosibirsk: IPC NSU, 2019. – 208 p.

#### *Статьи в рецензируемых журналах*

1. Furnes H., Dilek Y., Zhao G., **Safonova I.**, Santosh M., 2020. Geochemical characterization of ophiolites in the Alpine-Himalayan Orogenic Belt: Magmatically and tectonically diverse evolution of the Mesozoic Neotethyan oceanic crust. *Earth-Science Reviews* 208,103258.
2. **Safonova I.**, Savinskiy I., Perfilova A., Gurova A., Maruyama S., Tsujimori T., 2020. The Itmurundy Pacific-type orogenic belt in northern Balkhash, central Kazakhstan: Revisited plus first U-Pb age, geochemical and Nd isotope data from igneous rocks. *Gondwana Research* 79, 49-69.
3. Khassen B. P., **Safonova I.Yu.**, Yermolov P.V., Antonyuk R.M., Gurova A.V., Obut O.T., Perfilova A.A., Savinskiy I.A., Tsujimori T. 2020. The Tekturmas ophiolite belt of central Kazakhstan: geology, magmatism, and tectonics. *Geological Journal* 55, 2363–2382.
4. Furnes, H., **Safonova, I.**, 2019. Ophiolites of the Central Asian Orogenic Belt: Geochemical and petrological characterization and tectonic settings. *Geoscience Frontiers* 10, 1255-1284.
5. **Сафонова И.Ю.**, Перфилова А.А., Обут О.Т., Савинский И.А., Чёрный Р.И., Петренко Н.А., Гурова А.В., Котлер П.Д., Хромых С.В., Кривоногов С.К., Маруяма Ш., 2019. Итмурундинский аккреционный комплекс (северное



- Прибалхашье): геологическое строение, стратиграфия и тектоническое происхождение // *Тихоокеанская геология* 38, № 3, с. 102-117.
6. **Safonova I.**, Komiya T., L. Romer R., Simonov V., Seltmann R., Rudnev S., Yamamoto S., Sun M., 2018. Supra-subduction igneous formations of the Char ophiolite belt, East Kazakhstan. *Gondwana Research* 59, 159–179.
  7. **Safonova I.**, Maruyama S., Kruk N., Obut O., Kotler P., Gavryushkina O., Khromykh S., Kuibida M., Krivonogov S., 2018. Pacific-type orogenic belts: linking evolution of oceans, active margins and mantle magmatism. *Episodes* 41, 79-88.
  8. Meng F., **Safonova I.**, Chen S., Rioual P., 2018. Late Cenozoic intra-plate basalts of the Greater Khingan Range in NE China and Khangai Province in Central Mongolia. *Gondwana Research* 63, 65–84.
  9. Li P., Sun M., Rosenbaum G., Yuan C., **Safonova I.**, Ca, K., Jiang Y., Zhang Y., 2018. Geometry, kinematics and tectonic models of the Kazakhstan Orocline, Central Asian Orogenic Belt. *Journal of Asian Earth Sciences* 153, 42-56.
  10. **Safonova I.**, Kotlyarov A., Krivonogov S., Xiao W., 2017. Intra-oceanic arcs of the Paleo-Asian Ocean. *Gondwana Research* 50, 167-194.
  11. **Safonova I.**, 2017. Juvenile versus recycled crust in the Central Asian Orogenic Belt: Implications from ocean plate stratigraphy, blueschist belts and intra-oceanic arcs. *Gondwana Research* 47, 6-27.
  12. **Safonova I.**, Maruyama, S., Kojima S., Komiya T., Krivonogov S., Koshida K., 2016. Recognizing OIB and MORB in accretionary complexes: a new approach based on ocean plate stratigraphy, petrology, and geochemistry. *Gondwana Research* 33, 92-114.
  13. **Safonova I.**, Biske G., Romer R.L., Seltmann R., Simonov V., Maruyama S., 2016. Middle Paleozoic mafic magmatism and ocean plate stratigraphy of the South Tianshan, Kyrgyzstan. *Gondwana Research* 30, 236-256.
  14. Kuibida M.L., **Safonova I.Yu.**, Yermolov P.V., Vladimirov A.G., Kruk N.N., Yamamoto S., 2016. Early Carboniferous tonalites and plagiogranites of the Char suture-shear zone in East Kazakhstan: implications for the Kazakhstan-Siberia collision. *Geoscience Frontiers* 7, 141-150.
  15. **Safonova I.**, Maruyama S., Litasov K., 2015. Generation of hydrous-carbonate plumes in the mantle transition zone linked to tectonic erosion and subduction. *Tectonophysics* 662, p. 454-471.
  16. **Safonova I.**, Kojima S., Nakae S., Romer R., Seltmann R., Sano H., Onoue T., 2015. Oceanic island basalts in accretionary complexes of SW Japan: Tectonic and petrogenetic implications. *Journal of Asian Earth Sciences* 113, 508-523.
  17. Ge S., Zhai M., **Safonova I.**, Li D., Zhu X., Zuo P., Shan H., 2015. Whole-rock geochemistry and Sr–Nd–Pb isotope systematics of the Late Carboniferous volcanic rocks of the Awulale metallogenic belt in the western Tianshan Mountains (NW China): Petrogenesis and geodynamical implications. *Lithos* 228-229, 62-77.
  18. Simonov V.A., Mikolaichuk A.V., **Safonova I.Yu.**, Kotlyarov A.V., Kovyazin S.V., 2015. Late Paleozoic-Cenozoic intra-plate continental basaltic magmatism of the Tianshan-Junggar region in the SW Central Asian Orogenic Belt. *Gondwana Research* 27, 1646-1666.
  19. **Safonova I.**, Santosh M., 2014. Accretionary complexes in the Asia-Pacific region: Tracing archives of ocean plate stratigraphy and tracking mantle plumes. *Gondwana Research* 25, 126-158.



20. **Safonova I.**, Maruyama, S., 2014. Asia: a frontier for a future supercontinent Amasia. *International Geology Review* 59, 1051-1071.
21. Yang G., Li Y., **Safonova I.**, Yi S., Tong L., Seltnann R., 2014. Early Carboniferous volcanic rocks of West Junggar in the western Central Asian Orogenic Belt: implications for a supra-subduction system. *International Geology Review* 56, 823-844.
22. **Safonova I.**, 2014. The Russian-Kazakh Altai orogen: an overview and main debatable issues. *Geoscience Frontiers* 5, 537-552.
23. Курганская Е.В., **Сафонова И.Ю.**, Симонов В.А., 2014. Геохимия и петрогенезис надсубдукционных вулканических комплексов Чарской сдвиговой зоны (восточный Казахстан) // *Геология и геофизика* 55, №1, 73-93.
24. Kusky T., Windley B., **Safonova I.**, Wakita K., Wakabayashi J., Polat A., Santosh M., 2013. Recognition of Ocean Plate Stratigraphy in accretionary orogens through Earth history: A record of 3.8 billion years of sea floor spreading, subduction, and accretion. *Gondwana Research* 24, 501-547.
25. **Safonova I.**, Simonov V.A., Obut O.T., Kurganskaya E.V., Romer R., Seltnann R., 2012. Late Paleozoic oceanic basalts hosted by the Char suture-shear zone, East Kazakhstan: geological position, geochemistry, petrogenesis and tectonic setting. *Journal of Asian Earth Sciences* 49, 20-39.
26. **Сафонова И.Ю.**, Буслов М.М., Симонов В.А., Изох А.Э., Комия Ц., Курганская Е.В., 2011. Геохимия, петрогенезис и геодинамическое происхождение базальтов из Катунского аккреционного комплекса Горного Алтая (юго-западная Сибирь) // *Геология и геофизика* 52, с. 421-442.
27. **Safonova I.Yu.**, Sennikov N.V., Komiya T., Vyckova Y.V., Kurganskaya E.V., 2011. Geochemical diversity in oceanic basalts hosted by the Zasur'ya accretionary complex, NW Russian Altai, Central Asia: Implications from trace elements and Nd isotopes. *Journal of Asian Earth Sciences* 42, 191-207.
28. **Safonova I.**, Seltnann R., Kroener A., Gladkochub D., Schulmann K., Xiao W., Kim T., Komiya T., Sun M., 2011. A new concept of continental construction in the Central Asian Orogenic Belt (compared to actualistic examples from the Western Pacific). *Episodes*, v. 34, no. 4, pp. 186-194.
29. Буслов М.М., **Сафонова И.Ю.**, Федосеев Г.С., Рейкоу М., Дэвис К., Бабин Г.А., 2010. Пермотриасовый плюмовый магматизм Кузнецкого бассейна, Центральная Азия: геология, геохронология и геохимия // *Геология и геофизика* 51, с. 901-916.
30. Симонов В.А., **Сафонова И.Ю.**, Ковязин С.В., Котляров А.В., 2010. Физико-химические параметры неопротерозойско-раннекембрийского плюмового магматизма Палеоазиатского океана (данные по расплавленным включениям) // *Геология и геофизика* 51, № 5, с. 648-664.
31. Симонов В.А., **Сафонова И.Ю.**, Ковязин С.В., 2010. Петрогенезис островодужных комплексов Чарской зоны, Восточный Казахстан. *Петрология* 18, № 6, с. 59-72.
32. **Safonova I.Yu.**, Utsunomiya A., Kojima S., Nakae S., Tomurtogoo O., Filippov A.N., Koizumi K., 2009. Pacific superplume-related oceanic basalts hosted by accretionary complexes of Central Asia, Far East and Japan, *Gondwana Research* 16, 587-608.
33. **Safonova I.Y.**, 2009. Intraplate magmatism and oceanic plate stratigraphy of the Paleo-Asian and Paleo-Pacific Oceans from 600 to 140 Ma, *Ore Geology Reviews* 35, 137-154.



34. Utsunomiya A., Jahn B.-m., Ota T., **Safonova I.Yu.**, 2009. A geochemical and Sr-Nd isotopic study of the Vendian greenstones from Gorny Altai, southern Siberia: Implications for the tectonic setting of the formation of greenstones and the role of oceanic plateaus in accretionary orogen. *Lithos* 113, 437-453.
35. Reichow M.K., Pringle M.S., Al'Mukhamedov A.I., Allen M.B., Andreichev V.L., Buslov M.M., Davies C.E., Fedoseev G.S., Fitton J.G., Inger S., Medvedev A.Ya., Mitchell C., Puchkov V.N., **Safonova I.Yu.**, Scott R.A., Saunders A.D., 2009. The timing and extent of the eruption of the Siberian Traps large igneous province: Implications for the end-Permian environmental crisis, *Earth and Planetary Science Letters* 277, 9-20.
36. **Сафонова И.Ю.**, 2008. Геохимическая эволюция внутриплитного океанического магматизма Палеоазиатского океана от позднего неорпотерозоя до раннего кембрия. *Петрология* 16, 492-511.
37. **Сафонова И.Ю.**, Симонов В.А., Буслов М.М., Ота Ц., Маруяма Ш., 2008. Неопротерозойские базальты Палеоазиатского океана из Курайского аккреционного клина (Горный Алтай): геохимия, петрогенезис, геодинамические обстановки формирования // *Геология и геофизика* 49, с. 254-271.
38. Буслов М.М., **Сафонова И.Ю.**, Бобров В.А. Экзотический террейн позднекембрийско-раннеордовикской океанической коры в северо-западной части Горного Алтая (Засурьинская свита): структурное положение и геохимия // *Доклады Академии наук.* – 1999. – Т. 368. – № 5. – С. 650–654.

*Патент*

**Сафонова И.Ю.**, Савинский И.А., Ханчук А.И., Маруяма Ш., Обут О.Т. “Способ геологического картирования аккреционных комплексов”. Патент № 2667329. Приоритет от 20.12.2017. Зарегистрирован в Гос. реестре РФ 18.09.2018. Патентообладатель: НГУ.

На диссертацию и автореферат поступило 19 отзывов (все положительные, из них 7 без замечаний) от: 1) Бискэ Г.С., д. г.-м. н., профессора (СПбГУ); 2) Войновой И.П., н.с. (ИТиГ ДВО РАН); 3) Гладкочуба Д.П., член-корр. РАН, д.г.-м.н., директора, и Донской Т.В., д.г.-м.н., в.н.с. (ИЗК СО РАН); 4) Долгополовой А.В., исследователя, PhD и Р. Зельтмана, директора Центра изучения минеральных ресурсов России и центральной Евразии, PhD (Музей природной истории, Лондон); 5) Кислова Е.В., к.г.-м.н., зав. лабораторией (ГИН СО РАН); 6) Конопелько Д.Л., доцента (СПбГУ); 7) Коротева В.А., д.г.-м.н., академика РАН, советника РАН (ИТиГ УО РАН); 8) Котова А.Б., д.г.-м.н., член-корр. РАН, зав. лабораторией; 9) Миркамалова Р.Х., д.г.-м.н., начальника отдела (ГУ «Институт минеральных ресурсов», Республика Узбекистан); 10) Новикова И.С., д.г.-м.н., в.н.с. (ИГМ СО РАН); 11) Ножкина А.Д., д.г.-м.н., в.н.с. (ИГМ СО РАН); 12) Обут О.Т., к.г.-м.н., с.н.с и Изох Н.Д., к.г.-м.н., с.н.с. (ИНГГ СО РАН); 13) Рассказова С.В., д.г.-м.н., зав. лабораторией (ИЗК СО РАН); 14) Сенникова Н.В., д.г.-м.н. зав. лабораторией (ИНГГ СО РАН); 15) Склярова Е.В., д.г.-м.н., член-корр. РАН, г.н.с. (ИЗК СО РАН); 16) Слабунова А.И., д.г.-м.н., зав. лабораторией (ИГ КарНЦ РАН); 17) Ханчука А.И., д.г.-м.н., академика РАН, г.н.с. (ГИН РАН); 18) Шаркова Е.В. д.г.-м.н., в.н.с. (ИГЕМ РАН); 19) Ярмолюка В.В., д.г.-м.н., академика РАН, зав. лабораторией (ИГЕМ РАН). В отзывах отмечено, что работа выполнена на очень высоком научном уровне, основана на огромном фактическом материале, соискателем получен большой объем новых данных о геологическом положении,



геохимических и изотопных характеристиках базальтов, их петрогенезисе; все защищаемые положения надежно обоснованы представленными данными; соискателю удалось создать целостную и надежно обоснованную картину проявления внутриплитного океанического магматизма Палеоазиатского океана и Палео-Пацифики, выделить периоды его максимального и минимального проявления; выводы, сделанные в работе, представляются важным вкладом в понимание эволюции океанов, образование океанических поднятий и аккреционных комплексов, состав и петрогенезис внутриплитных лав океанических островов и симаунтов. Основные замечания и вопросы касаются: 1) причин обогащения внутриплитных лав несовместимыми элементами (Рассказов С.В., Кислов Е.В.); 2) положения Палеоазиатского океана относительно блоков Родинии и времени его закрытия (Гладкочуб Д.П., Донская Т.В., Сорокин С.А.); 3) причин совмещения в одной структуре базальтов, в разной степени обогащенных несовместимыми элементами (Конопелько Д.Л.); 4) причины налегания глубоководных осадков на мелководные сланцы в Южном Тянь-Шане (Бискэ Г.С.); 4) причин среднепалеозойского минимума внутриплитного океанического магматизма Палеоазиатского океана и Палео-Пацифики (Новиков И.С.). Также рецензентами были высказаны пожелания на будущее: 1) изучить аналогичные структуры в других складчатых поясах Евразии (Коротеев В.А., Миркамалов Р.Х., Войнова И.П.); 2) провести детальное сравнение магматизма долгоживущих горячих точек и быстро сформированных океанических плато (Ханчук А.И., Самсонов А.В.); 3) обсудить модель СОП и ее место в понятийном аппарате классической стратиграфии (Светов С.А., Сенников Н.В.); 4) продолжить исследования влияния субдуцированного материала на состав мантии (Бискэ Г.С.).

**Выбор официальных оппонентов обосновывается тем,** что Самсонов Александр Владимирович, Сорокин Андрей Анатольевич и Светов Сергей Анатольевич являются широко известными высококвалифицированными специалистами в области геологии складчатых поясов и геохимии и петрогенезиса базальтового магматизма океанов и их активных окраин. Оппоненты имеют многочисленные публикации в соответствующей данной диссертационной работе сфере исследования и способны объективно оценить работу.

**Выбор ведущей организации обосновывается тем,** что ФГБУН ДВГИ ДВО РАН широко известен своими достижениями в данной отрасли науки. ДВГИ ДВО РАН имеет структурные подразделения (Лаборатория региональной геологии и тектоники, Лаборатория геохимии), направления научно-исследовательской деятельности которых полностью соответствуют профилю представленной работы, высококвалифицированные специалисты имеют большой опыт геологических, геохимических, петрологических и геодинамических исследований в восточной части Центрально-Азиатского складчатого пояса и западной Пацифики (от Камчатки до южного Приморья) и могут аргументированно оценить научную и практическую значимость диссертационной работы.

**Диссертационный совет отмечает,** что на основании выполненных соискателем исследований: **разработаны** методы и подходы к изучению складчатых поясов тихоокеанского типа, аккреционных комплексов и входящих в их состав элементов стратиграфии океанической плиты и фрагментов океанических поднятий (островов, симаунтов, плато); **предложены** критерии диагностики внутриплитных океанических базальтов (ОІВ) на основании изучения 37-ми аккреционных комплексов Центрально-Азиатского складчатого пояса и западной Пацифики;



**введено** понятие стратиграфии океанической плиты для расшифровки строения аккреционных комплексов; **доказана** связь внутриплитных океанических базальтов с породами ассоциации стратиграфии океанической плиты океанических поднятий (островов, симаунтов, плато); **показано**, что внутриплитный океанический магматизм действовал в Палеоазиатском океане и в Палео-Пацифике непрерывно.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что доказаны следующие положения:**

1. Внутриплитные океанические базальты (ОІВ) наряду с базальтами срединно-океанических хребтов (MORB), пелагическими и гемипелагическими осадками океанического дна и отложениями глубоководного желоба являются неотъемлемыми элементами стратиграфии океанической плиты (СОП). Базальты ОІВ типа входят в состав большинства разновозрастных аккреционных комплексов Центрально-Азиатского складчатого пояса (ЦАСП) и западной Пацифики. Такие базальты, как правило, находятся в основании «разрезов» СОП и перекрыты отложениями карбонатной «шапки», карбонатно-вулканогенными склоновыми отложениями и кремнисто-карбонатными отложениями основания острова/симаунта.

2. Изученные породы СОП с базальтами типа ОІВ из аккреционных комплексов Алтае-Саянской области, центрального и восточного Казахстана, киргизского и таджикского Тянь-Шаня, северо-западного Китая, северной и западной Монголии образовались в процессе эволюции Палеоазиатского океана (поздний неопротерозой-пермь), а породы СОП из аккреционных комплексов Дальнего Востока России, Японии и юго-западной Пацифики - в процессе эволюции океана Палео-Пацифика (карбон-юра) и Тихого океана (мел-кайнозой).

3. Повышенные концентрации  $TiO_2$  ( $>1.5$  мас. %), легких редкоземельных элементов (LREE;  $La/Sm_N > 1.3$ ) и Nb ( $>20$  ppm), наличие Nb максимума по отношению к Th и La на мульти-компонентных диаграммах ( $Nb/La_{pm} > 1$ ,  $Nb/Th_{pm} > 1$ ), а также дифференцированные спектры тяжелых REE ( $Gd/Yb_N > 1.4$ ) и изотопный состав, отвечающий мантийным источникам типа HIMU и PREMA ( $\epsilon Nd = 2-8$ ), характерны для всех базальтов океанических поднятий изученных аккреционных комплексов вне зависимости от возраста. Эти параметры определяют их принадлежность к ОІВ типу.

4. Согласно геохимическому моделированию вариации концентраций REE и Nb во внутриплитных базальтах обусловлены изменением состава и глубины плавления мантийных источников от шпинелевых к гранатовым перидотитам и снижением степени плавления от 5-15 до 3-0.1 %. Устойчивые параметры парагенезиса расплавов ОІВ типа отражают сходные физико-химические параметры и вещественные характеристики мантии в течение позднего докембрия - конца фанерозоя.

5. Во многих аккреционных комплексах внутриплитные океанические базальты представлены разностями, в разной степени обогащенными некогерентными элементами, в первую очередь, LREE и Nb. Широкие вариации этих элементов в ОІВ могут быть связаны с образованием материнских расплавов при плавлении гетерогенной мантии и/или с ростом мощности океанической литосферы от срединно-океанического хребта к зоне субдукции, что приводит к «укорачиванию» колонны плавления и уменьшению степени плавления.

6. Внутриплитные океанические базальты из аккреционных комплексов ЦАСП и западной Пацифики фиксируют практически непрерывное проявление



плюмового магматизма от позднего неопротерозоя до кайнозоя. Периоды максимального проявления базальтов ОІВ типа коррелируют по времени с двумя суперплюмами – неопротерозойским и меловым (Тихоокеанским), которые действовали в Палеоазиатском и Тихом океанах соответственно. Минимум распространения ОІВ пришелся на период с позднего ордовика до раннего девона.

**Применительно к проблематике диссертации** результативно использован комплекс существующих методов исследования внутриплитных океанических базальтов типа ОІВ в составе сложно построенных аккреционных комплексов на основе изучения изотопно-геохимического состава и оценки параметров генезиса базальтов. На основе анализа всей совокупности геологических, изотопно-геохимических и петрологических данных в работе **раскрыты** причины и закономерности проявления геохимического разнообразия базальтов типа ОІВ. На примере базальтов из ключевых аккреционных комплексов Центрально-Азиатского складчатого пояса и западной Пацифики **изучена и подтверждена** связь степени их обогащения несовместимыми элементами с возрастом океанической плиты. Автором **проведена модернизация** подходов к диагностике внутриплитных базальтов типа ОІВ океанических поднятий и картированию аккреционных комплексов с использованием модели стратиграфии океанической плиты, что значительно повышает достоверность тектонических реконструкций.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается** разработкой метода диагностики внутриплитных базальтов на основе модели стратиграфии океанической плиты, который **внедрен автором в практику** в виде патента РФ № 2667329 на новый метод картирования аккреционных комплексов и **применен** им при изучении аккреционных комплексов Центрально-Азиатского складчатого пояса.

Оценка **достоверности** результатов исследования выявила, что все изотопно-геохимические данные были получены с использованием современных высокоточных аналитических методов на **сертифицированном** оборудовании, показана сходимость результатов аналитических исследований в различных лабораториях и на различных объектах вне зависимости от их возраста и степени изменения. **Теория построена** на основе закономерностей геологического положения и состава базальтов океанических поднятий в составе аккреционных комплексов, **идея базируется** на анализе практики изучения таких комплексов в различных регионах мира (Азия, Европа, Америка) [Isozaki et al., 1990; 2010; Maruyama et al., 2010; Kusky et al., 2013 и др.; Ackerman et al., 2019].

Широко **использовано** сравнение авторских данных и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике исследователями аккреционных комплексов и базальтов различного происхождения из России, Японии, Китая, Монголии, Германии, Великобритании, США и многих других стран [Паталаха, Белый, 1981; Бискэ, Табунс, 1996; Голозубов, 2006; Kojima et al., 2000; Buslov et al., 2001; Wang et al., 2002; Wakita, Metcalf, 2005; Kurihara et al., 2009; Ruppen et al., 2014; Kemkin et al., 2016; Zhang et al., 2009, 2018 и др.]. **Установлено** качественное и количественное совпадение авторских результатов изучения геологического положения и изотопно-геохимического состава базальтов с результатами, представленными в **независимых источниках** по геологии складчатых поясов, геохимии и петрогенезису базальтов в их составе [Ханчук и др., 1989; Ковач и др., 2005, 2011; Гордиенко и др., 2007; Филиппов и др., 2010; Монгуш и др., 2011; Ярмолук и др., 2011; Dobretsov et al., 1992; Yang et al., 1996; Volkova, Budanov, 1999; Buchan et al.,



2001; Pfänder et al., 2002; Wang et al., 2003; Kuzmichev et al., 2005; Zhang et al., 2011 и др.]. **Использованы современные методики сбора информации** (геологическое картирование и отбор образцов с использованием систем ГИС и GPS приборов и дронов, рентген-флуоресцентный анализ, масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой, в том числе и с установкой лазерной абляции, мультиколлекторная масс-спектрометрия, электронная микроскопия и др.) и **обработки аналитических данных** (компьютерные программы Microsoft Office, Corel Draw, Adobe, Grapher, Isoplot, Google Earth, SAS Planet и др.). Собраны **представительные** коллекции образцов базальтов, сформированы базы данных результатов их аналитических исследований.

**Личный вклад.** Диссертационная работа основана на материалах, собранных непосредственно автором в ходе экспедиционных исследований 2007-2019 гг., а также на детальном анализе существующей научной литературы по тематике диссертации. Для решения поставленных задач автор лично выполняла все виды исследования, включая полевые работы, отбор проб, пробоподготовку, петрографические, геохимические и изотопные исследования, систематизация и интерпретация полученных данных. Полученные результаты были представлены в ходе работы над проектами при поддержке различных российских и международных фондов, а также явились основой для подготовки публикаций в высокорейтинговых научных журналах. Личный вклад соискателя состоит в 1) личном изучении 14 аккреционных комплексов на территории центральной и восточной Азии, 2) формировании базы данных по возрасту, химическому и изотопному составу входящих в их состав внутриплитных океанических базальтов (ОИВ); 3) определении набора ключевых химических элементов, которые максимально надежны для диагностики базальтов ОИВ типа; 4) обосновании связи между степенью обогащения базальтов несовместимыми элементами, мощностью/возрастом океанической литосферы и составом, и степенью плавления мантийного источника; 5) обосновании влияния субдуцирующих океанических поднятий на тектонические процессы, происходящие на активных окраинах тихоокеанского типа. Основные положения диссертационной работы опубликованы в 2 монографиях в соавторстве, 79 статьях в рецензируемых журналах, в том числе в **28 статьях за первым авторством** соискателя и в **4 статьях с моноавторством** соискателя.

На заседании 21 декабря 2020 г. диссертационный совет принял решение присудить Сафоновой Инне Юрьевне ученую степень доктора геолого-минералогических наук.

При проведении открытого голосования диссертационный совет в количестве 19 человек (12 членов совета присутствовало на заседании, 7 членов совета присутствовали в интерактивном режиме), из них 9 докторов наук по специальности 25.00.04, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за - 18, против - 0, воздержался - 1.

Заместитель председателя

диссертационного совета Д 003.067.03

Ученый секретарь

диссертационного совета Д 003.067.03

23 декабря 2020 г.



Изох А.Э.

Дорошкевич А.Г.