

Персоналии

КИРДЯШКИН АЛЕКСЕЙ АНАТОЛЬЕВИЧ, ЧЛЕН РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА ЖУРНАЛА «ВЕСТНИК ЗАБАЙКАЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА»



Родился 7 июля 1973 г. в г. Новосибирск. В 1994 г. с отличием окончил геолого-геофизический факультет Новосибирского государственного университета (ГГФ НГУ) по специальности “геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых”. В 1996 г. с отличием окончил магистратуру при ГГФ НГУ по специальности “геофизика”. С 1996 по 1999 гг. обучался в очной аспирантуре при Объединенном институте геологии, геофизики и минералогии СО РАН по специальности “геотектоника”.

В 1999 г. А. А. Кирдяшкин защитил диссертацию по теме “Экспериментальное и теоретическое моделирование тепловой и гидродинамической структуры конвективных течений в мантии” по специальностям “геотектоника” и “физика твердой Земли” на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук (научный руководитель – академик Н. Л. Добрецов). В 2010 г. А. А. Кирдяшкин защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по теме “Экспериментальное и теоретическое моделирование свободноконвективных течений и термохимических плюмов в мантии Земли” по специальности “геотектоника и геодинамика”. В 2015 г. А. А. Кирдяшкину присвоено звание “Профессор РАН”. С 2017 г. является членом Объединенного ученого совета СО РАН наук о Земле.

С 2013 г. д-р геол.-минерал. наук А. А. Кирдяшкин является заведующим лабораторией “Физического и химического моделирования геологических процессов” Института геологии и минералогии им. В. С. Соболева СО РАН.

Научная деятельность А. А. Кирдяшкина направлена на исследование геодинамических процессов в недрах Земли. А. А. Кирдяшкин (совместно с д-ром техн. наук А. Г. Кирдяшкиным) установили возможность и корректность лабораторного теплофизического моделирования мантийной свободной конвекции, определили границы турбулентного режима свободной конвекции при числах Прандтля $Pr \gg 1$ и показали, что режим нижнемантийной конвекции – турбулентный. На основе лабораторного и теоретического моделирования получена трехмерная структура течений в нижней мантии и астеносфере, являющаяся результатом взаимодействия крупномасштабных ячеистых течений и конвективных валиков, создающихся в мантии в области неустойчивой стратификации у границ раздела и позволяющих объяснить происхождение трансформных разломов различных масштабов. А. А. Кирдяшкиным установлено существование двух режимов течения в горизонтальном слое жидкости, охлаждаемом у одного из торцов, моделирующем астеносферу под континентом при наличии зоны субдукции, и определена конвективная структура астеносферы под континентом при наличии зоны субдукции. Оценена суммарная сила трения, действующая со стороны астеносферного потока на океаническую литосферную плиту. Получены профили температуры и скорости течения в астеносфере под срединно-океаническим хребтом (СОХ), которые нашли свое применение в задачах петрологии для определения полей устойчивости основных глубинных парагенезисов и размеров и конфигурации области частичного плавления в астеносфере под СОХ.

Начиная с 2003 г., А. А. Кирдяшкин (совместно с А. Г. Кирдяшкиным и ранее совместно с Н. Л. Добрецовым) развивает модель мантийных термохимических плюмов, создающихся на границе ядро-мантия при наличии теплового потока из внешнего ядра и локальном поступлении химической добавки, понижающей температуру плавления мантии. В рамках этой модели им решена задача о тепло- и массообмене мантийного термохимического плюма. На основе этих решений с использованием параметрического подхода оценены основные параметры термохимических плюмов, обеспечивающие их устойчивое существование. Представлена модель взаимодействия канала мантийного термохимического плюма с горизонтальными мантийными свободно-конвективными течениями. На основе этой модели определена тепловая мощность, отданная Гавайским плюмом верхней и нижней мантии, и определены основные параметры нижней мантии. На основе указанной модели сделан вывод, что за время своего

существования термохимические плюмы переплавляют мантийное вещество вследствие перемещений источника плюма и взаимодействия канала плюма с мантийными конвективными течениями.

Получена диаграмма геодинамических режимов выхода на поверхность мантийных плюмов. Она представляет собой связь тепловой мощности плюмов с характерными обстановками магматизма и тектоническими проявлениями плюмов на поверхности и имеет вид зависимости диаметра плюма от его относительной тепловой мощности. Согласно диаграмме геодинамических режимов, выделены различные типы плюмов: малой тепловой мощности; промежуточной мощности (алмазоносные); плюмы с грибообразной головой, ответственные за образование крупных интрузивных тел; плюмы крупных магматических провинций (КМП). Определена структура канала термохимического плюма малой тепловой мощности, не достигающего поверхности. Показано, что вследствие воздействия сверхлитостатического давления на кровлю плюма, над плюмом формируется поднятие дневной поверхности и определена максимальная высота поднятия над плюмом. На основе предложенной модели формирования поднятия дневной поверхности над плюмом сделан вывод, что крупные поднятия в виде горных хребтов и плато могут образовываться под воздействием семейств плюмов, не достигающих дневной поверхности. Представлены тепловая и гидродинамическая структура и основные параметры плюмов промежуточной тепловой мощности. Показано, что такие плюмы могут быть алмазоносными. На основе данных лабораторного моделирования представлена модель термохимических плюмов с грибообразной головой, ответственных за образование крупных интрузивных тел в земной коре. Представлен возможный механизм внедрения расплава в коровый массив над головой плюма. На основе модели тепловой и гидродинамической структуры плюма с грибообразной головой определены основные параметры плюмов, ответственных за образование крупнейших батолитов Северной Азии. С использованием геологических данных (объем магматизма и возраст магматических провинций, размеры магматических ареалов) оценены параметры плюмов Сибири и ее складчатого обрамления: массовый расход расплава, тепловая мощность, глубина зарождения плюма, диаметр канала и головы плюма. Для плюмов КМП Северной Азии с использованием геологических данных об их поверхностных проявлениях оценены основные параметры. Представлены модели тепловой и гидродинамической структуры верхних ячеек плюмов Сибирской и Вилюйской КМП и Западно-Сибирской рифтовой системы.

В 2019-2021 гг. А. А. Кирдяшкин продолжает исследования геодинамических процессов в период подъема плюма промежуточной тепловой мощности в литосфере континента и при его прорыве на поверхность. Показано, что движение кровли плюма вверх в литосфере происходит вследствие плавления вещества литосферы на кровле плюма и силового воздействия сверхлитостатического давления на кровлю. Воздействие сверхлитостатического давления вызывает движение в массиве литосферы над кровлей плюма, которое проявляется поднятием дневной поверхности над плюмом. Получено соотношение, определяющее скорость течения расплава в канале излияния в зависимости от сверхлитостатического давления в расплаве у кровли плюма, диаметра канала плюма и кинематической вязкости расплава.

Показана возможность плавления корового слоя субдуцирующей плиты на границе 670 км и образования термохимического плюма в субдукционной зоне. Предложена модель субдукционного термохимического плюма. На основе данных экспериментального моделирования предложена модель прорыва плюма при наличии газовой подушки у его кровли, позволяющая объяснить периодичность извержения вулканов в зоне субдукции.

А. А. Кирдяшкин является автором одной монографии и 47 статей в рецензируемых научных журналах.

Научные работы А. А. Кирдяшкина отмечены наградами Российской академии наук. В 2006 г. за цикл работ "Термохимические плюмы и их основные параметры" ему присуждена медаль Российской академии наук для молодых ученых РАН в области геологии, геофизики, геохимии и горных наук, в 2007 г. присуждена премия имени М.А. Лаврентьева для молодых ученых в номинации "За выдающийся вклад в развитие Сибири и Дальнего Востока".

С 2002 по 2018 гг. А. А. Кирдяшкин читал курс «Геодинамика» студентам и магистрантам геолого–геофизического факультета Новосибирского государственного университета. В настоящее время он участвует в преподавании курса “Глобальная геодинамика” для магистрантов ГГФ НГУ.

Книга Н. Л. Добрецова, А. Г. Кирдяшкина, А. А. Кирдяшкина «Глубинная геодинамика» (Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «ГЕО», 2001. 409 с.), в которую входит и ряд научных результатов, полученных А. А. Кирдяшкиным, представляет собой не только фундаментальный труд, но и входит в перечень основной учебной литературы курсов, посвященных геодинамике, читавшихся ранее и читаемых сейчас на ГГФ НГУ.