

породе, и падение ОКР идет быстрее, а аморфизация – медленнее, если его мало, как в первой породе.

Литература:

1. Фельдман В. И., Сазонова Л. В., Милявский В. В., Бородин Т. И., Соколов С. Н., Жук А. З. Ударный метаморфизм некоторых породообразующих минералов // Физика Земли. 2006. № 6. С. 32 - 36.
2. Сазонова Л.В., Милявский В.В., Бородин Т.И., Соколов С.Н., Жук А.З. Ударный метаморфизм плагиоклаза и амфибола (экспериментальные данные) // Физика Земли. 2007. № 8. С. 90-96.
3. Милявский В.В., Сазонова Л.В., Белятинская И.В., Бородин Т.И., Жерноклетов Д.М., Соколов С.Н., Жук А.З. Ударный метаморфизм плагиоклаза и амфибола при ступенчатом ударно-волновом сжатии полиминеральных горных пород // ФТВД. 2007. Том. 17. № 1. С. 126–136.
4. Козлов Е.А., Сазонова Л.В., Фельдман В.И., Дубровинская Н.А., Дубровинский Л.С. Некоторые факторы, контролирующие преобразования минералов в горных породах при ударно-волновом нагружении. Фазовые превращения при высоких давлениях. Тезисы. Черноголовка. 2002. С. У13.
5. Feldman V. I., Kozlov E. A., Zhugin Yu. N. Shock metamorphism of amphibolite minerals. Experimental data. Impact markers in the stratigraphic record. (2001) Abstract Book, 6-th ESF – Impact Workshop, Granada (Spain), 29–30.

ИЗОТОПНОЕ ДАТИРОВАНИЕ ЦИРКОНОВ ИЗ РОССЫПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ MINDARIE И WIM150 ЮЖНОЙ АВСТРАЛИИ

Будаева Анастасия Леонидовна

Кафедра геохимии, геологический факультет, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, bal89@rambler.ru

Циркон – аксессуарный минерал, который содержит много урана, а свинец не входит в его структуру в процессе образования и роста минерала, поэтому обычно весь имеющийся в цирконе свинец – радиогенный, т.е. накопленный за счёт радиоактивного распада U и Th. Эта особенность циркона делает его уникальным для изотопного датирования U-Pb методом. Циркон встречается почти во всех типах магматических горных пород, а также является химически очень устойчивым, и при выветривании вмещающих его пород может концентрироваться в россыпях. Россыпные месторождения циркона на протяжении многих лет разрабатываются в разных регионах мира, в том числе в Южной Австралии. Происхождение этих россыпей является фундаментальной проблемой в геологии, решение которой имеет практическое значение при

поисках полезных ископаемых. Одним из надежных способов определения источника сноса является анализ распределения значений возраста цирконов.

Основной целью работы является освоение метода U-Pb датирования. Метод был освоен при анализе образцов минерала из месторождений Mindarie и Wim150, которые располагаются в Юго-Восточной Австралии в бассейне реки Муррей.

Работа проходит в рамках Российско-Австралийского проекта, в котором принимают участие московские институты ГЕОХИ РАН, ИМГРЭ и университет Маккуори в Сиднее. Геологическая задача проекта состоит в том, чтобы изучить пути миграции тяжелых минералов на примере формирования молодых (N-Q) россыпей в Австралии. Данные по исследованию молодых россыпей можно будет применить для изучения палеороссыпей в России (Воронежская обл., Предкавказье, Донецко-Днепровская Впадина). Исследование включает в себя изучение трех типов объектов: месторождения, потенциальные каналы сноса тяжелых минералов и потенциальные коренные источники. Исследование проходит в лаборатории изотопной геохимии и геохронологии ГЕОХИ РАН.

Методика исследования. Работа включает в себя изготовление препарата, изотопный анализ, статистическую обработку полученных данных. Для изготовления препарата используются зерна цирконов представительной выборки размером не менее 20-30 мкм. Зерна размещают на липкой ленте под биноклем, затем заливают эпоксидной смолой в форму шашки, в которую помещается до нескольких сотен цирконов. Поверхность шашки шлифуется до появления зерен, затем полируется. Анализ проводится в точке методом лазерной абляции, поэтому важно, чтобы зерна были хорошо отшлифованы. С одной стороны, зерна должны быть вскрыты на одну треть, а с другой стороны, они должны прочно удерживаться эпоксидной смолой. Прежде чем проводить анализ необходимо изучить внутреннюю структуру минерала, для этого проводится катодно-люминесцентная съемка. На катодно-люминесцентных изображениях видна зональность, включения в минерале, трещины и другие повреждения. Изображения позволяют найти неповрежденные части зерна, на которых впоследствии можно выбрать место для точек анализа, чтобы избежать примеси нерадиогенного Pb. Для испарения цирконов используется лазер New Wave Research UP-213. Когда вещество поглощает излучение, образец испаряется, конденсируется и переходит в аэрозоль. Поток гелия аэрозоль переносит в индуктивно-связанную плазму (ICP-MS) Element XR, где происходит полная ионизация вещества и последующий его анализ.

Для представительной характеристики детритовых цирконов необходимо провести анализ нескольких десятков, даже сотен цирконов. Метод анализа при помощи лазерной абляции очень производителен, что позволяет измерить такое количество зерен за несколько аналитических смен. Для измерения одного блока зерен составляется последовательность, которая включает измерение стандартного образца 91500 (2 точки), контрольных образцов (стандарты GJ и

МТ по одной точке), затем измерение цирконов и снова стандартного образца 91500 (2 точки). По стандартным образцам, возраст которых известен, получают изотопное отношение в цирконах, а контрольные образцы служат для независимой проверки правильности измерений. Анализ каждого зерна начинается с измерения фона (50 сек.), затем – измерение образца (100 сек.); между двумя анализами необходимо выдержать паузу в 40 сек., чтобы продукты испарения предыдущего циркона были полностью удалены потоками газа перед анализом следующего. Вся последовательность измерений сохраняется в едином файле.

Первичная обработка данных проводится с помощью пакета программ, приложенного к ICP-MS. Используется также программа Glitter, созданная в университете Маккуори [1], с помощью которой можно обработать данные, полученные в результате лазерной абляции. Во время анализа проводят измерение содержания ^{207}Pb , ^{206}Pb , ^{235}U , ^{238}U и ^{232}Th в цирконах. ^{238}U распадается до ^{206}Pb , ^{235}U до ^{207}Pb , по полученным значениям отношений $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ и $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ и по константам распада изотопов урана можно рассчитать значения возраста: если они совпадают, то значения называют конкордантными, а если не совпадают, то U-Pb система нарушена. Кривая равных значений возраста в координатах $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ и $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ называется конкордией (рис.1.).

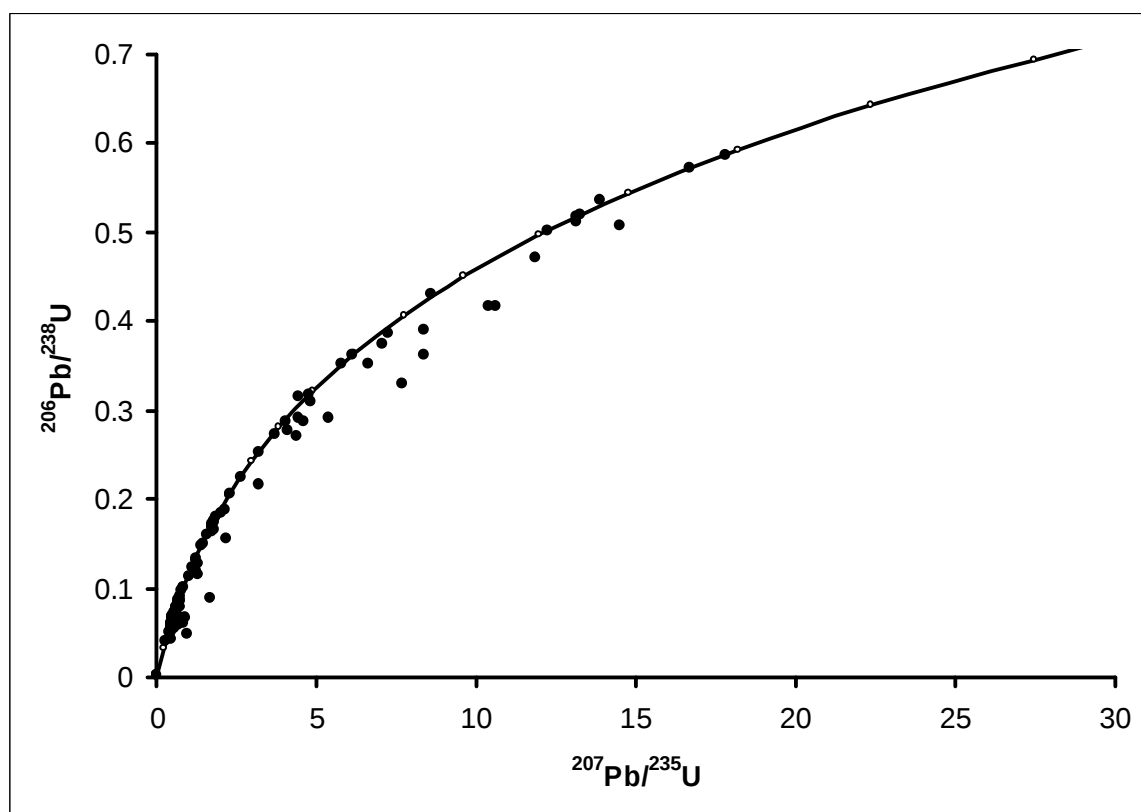


Рис.1. Диграмма Аренса-Везерилла с конкордией для образца Mindarie.

Если точки попадают на конкордию, то получают наиболее надежное значение возраста. В случае, когда точки ложатся на прямую линию,

пересекающую конкордию, можно считать, что точка пересечения полученной линии с конкордией в ее верхней части соответствует моменту формирования U-Pb системы, а нижнее пересечение - процессу, который привел к перераспределению Pb и U. Если точки на диаграмме с конкордией не совпадают с конкордией и расположены хаотично, их возраст определить невозможно.

В процессе исследования был проведен анализ двух образцов: из месторождения Mindarie и WIM150. Для образца Mindarie было измерено 103 зерна, а для образца WIM150 - 92 зерна. В обоих случаях наблюдается широкий диапазон значений примерно от 0.2 до 2.9 млрд. лет, распределение точек на графике достаточно равномерное. Если бы были получены однородные значения, можно было бы утверждать, что источник является гомогенным. Однако широкий разброс по возрасту, выявленный вследствие проведенного анализа, указывает на гетерогенность источника. Настоящая работа является только начальной стадией изучения месторождений, в дальнейшем планируется произвести исследование цирконов из потенциальных источников месторождений, которые позволят отнести изучаемые цирконы к конкретным породам.

Хотелось бы выразить благодарность научному руководителю профессору Юрию Александровичу Костицыну за помощь при подготовке работы.

Литература:

1. Jackson, S.E., Pearson, N.J., Belousova, E. and Griffin, W.L. 2004. The application of laser ablation-inductively coupled plasma-mass spectrometry (LA-ICP-MS) to in situ U-Pb geochronology. Chemical geology, 211, 47-69.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБРАЗОВАНИЯ КОРУНДОВ ЗАПАДНОГО СИХОТЭ-АЛИНЯ

Буравлева Светлана Юрьевна

Дальневосточный геологический институт ДВО РАН, г.Владивосток,

s_buravleva@yahoo.com

Минерально-сырьевая база России не обеспечена достаточным количеством ювелирного сырья, в том числе и корундами. При этом на Дальнем Востоке существуют перспективы развития этой базы. Потенциал Дальнего Востока на предмет камнесамоцветного сырья абсолютно не изучен.

За последние десятилетия в разных регионах России созданы основы поисков месторождений цветных камней, разработаны теоретические принципы прогнозно-минерагенических исследований, наконец, обосновано новое научное направление - геммологическая минерагения. Однако основные положения геммологического направления в геологии еще только разрабатываются. Выявление основных факторов и условий образования месторождений