

Для сиенитов Снежинского массива определен возраст 462 ± 19 млн лет при высоком (коровом) значении начального отношения $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0.7097$ (рис.3). Это может указывать на значительную роль корового материала в образовании существенно сиенитовых расплавов. Полученная датировка подтверждает высказанное нами ранее предположение об одновозрастности Быстринского и Снежинского массивов [4].

Полученные новые данные подтверждают представления о одновременности проявления процессов основного и щелочного магматизма и метасоматоза и разных уровнях магмогенерации расплавов в габбро-сиенитовых массивах складчатого обрамления юга Сибирской платформы.

Литература

1. Брынцев В.В., Секерин А.П., Меньшагин Ю.В., Сумин Л.В. Габбро-сиенитовая формация Главного Саянского разлома, геохимия и петрогенезис // Геология и геофизика. 1994. Т.35. №11. С.41-53
2. Врублевский В.В., Гертнер И.Ф., Руднев С.Н., Борисов С.М., Войтенко Д.Н. U-Pb изохронный возраст финальной стадии проявления щелочно-базитового магматизма в Кузнецком Алатау // Изотопная геохронология в решении проблем геодинамики и рудогенеза. Материалы II Российской конференции по изотопной геохронологии. СПб: 2003. С.121-124
3. Глазунов О.М. Геохимия и рудоносность габброидов и гипербазитов. Новосибирск: Наука, 1991. 191с.
4. Грудинин М.И., Рассказов С.В., Коваленко С.Н., Ильясова А.М. Раннепалеозойский габбро-сиенитовый Снежинский массив юго-западного Прибайкалья // Геология и геофизика. 2004. Т.45. №9. С.1092-1101
5. Котов А.Б., Сальникова Е.Б., Резницкий Л.З. и др. О возрасте метаморфизма слюдянского кристаллического комплекса (Южное Прибайкалье): Результаты U-Pb геохронологических исследований гранитоидов // Петрология. 1997.Т.5. №4. С.380-393
6. Левицкий В.И., Плюснин Г.С. Новые данные о петрологии, геохимии и геохронологии Быстринского массива (Юго-Западное Прибайкалье) // Геология и геофизика. 1991. №2. С.22-29
7. Хромых С.В., Владимиров А.Г., Механошин А.С. и др. Петрология и геохронология магматических пород Чернорудской гранулитовой зоны (Западное Прибайкалье) // Геодинамическая эволюция литосферы Центрально-Азиатского подвижного пояса (от океана к континенту). Иркутск: 2005. Т.2. С.131-134

ОСНОВНЫЕ ГЕОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОТЕРОЗОЙСКОЙ СЕРИИ ЩЕЛОЧНЫХ НЕФЕЛИНОВЫХ СИЕНИТОВ ЮГО- ЗАПАДА РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Донской А.Н., Легкая Л.И.

Институт геохимии, минералогии и рудообразования им. Н.П. Семеновко НАН Украины, Киев,

donskoy@igmof.gov.ua

В настоящее время в юго-западной части Русской платформы установлено более десяти массивов пород протерозойской серии щелочных нефелиновых сиенитов преимущественно в УЩ, а также в Литве [1, 2, 3]. Есть предпосылки для обнаружения таких массивов на территории Белоруссии. Хотя степень изученности этих массивов различна, но в них достаточно четко выявлены такие основные черты - геологические, петрологические, вещественные и минерагенические. Все эти массивы образовались после завершения архейской и нижнепротерозойской складчатости. Их формирование обусловлено среднепротерозойской тектоно-петрогенной активизацией консолидированных сооружений юго-западной части Русской платформы и, прежде всего, Украинского щита, находящихся в субплатформенном состоянии. Сложно построенные и многообразные по своим породным ассоциациям щелочные массивы приурочены к приподнятым, ранее консолидированным

блокам субплатформенной стадии развития УЩ. Для краевых частей докембрийских щитов характерна связь щелочных массивов с долгоживущими зонами глубинных разломов (обычно зон их пересечения), достигающих до уровня нижней коры и мантии.

В этот же период и в той же геодинамической обстановке на УЩ сформировались такие крупные сложные массивы, как Коростенский, Корсунь-Новомиргородский и другие сходные образования с габбро-анортозитовыми, рапакиви-гранитными, габбро-верлитовыми, субщелочными гранитоидными, лампрофировыми дайковыми, разнообразными метасоматическими и другими формациями.

В целом каждый щелочной массив этой серии характеризуется определенными геологическими и геохимическими особенностями. Они имеют и определенные минерагенические специализации: алюминиевые (глиноземные), редкометальные, редкоземельные и фосфатные (апатитовые).

Выделяются следующие комплексы:

1. Фойяит-мариуполитовый (Октябрьский, Малотерсянский и, вероятно, Щербаковский массивы). Нефелиновые породы представлены фойяитами, мариуполитами, щелочными пегматитами и пуласкитами. Широко распространены альбититы с редкометальной минерализацией. Карбонатитовые образования сравнительно редки и не несут существенной рудной нагрузки. Металогеническая специализация этого комплекса характеризуется повышенным содержанием циркония, ниобия, тантала и редкоземельных элементов цериевой подгруппы.

2. Комплекс нефелиновых сиенитов и ийолитов западного склона УЩ (Проскуровский массив и др.). Для него характерна высокая степень дифференциации собственно нефелиновых пород, вплоть до мельтейгитов и ийолитов. Альбитизация в породах этого комплекса развита слабо. Довольно широко распространены карбонатиты с апатитом, являющимся основным компонентом минерагенической специализации. Фон содержания редких металлов, в том числе редкоземельных элементов, низкий.

3. Нефелиновый карбонатитовый комплекс (Новополтавский массив) с повышенным содержанием фосфора, ниобия, тантала и редкоземельных элементов. Нефелиновые породы мало распространены.

4. Комплекс нефелиновых метасоматитов на контакте силикатных и карбонатных формаций типа скарнов (Лукашевская структура). Объем этих образований невелик.

Минерагенические черты этих комплексов имеют такие особенности:

1. Мариуполит-фойяитовый комплекс перспективен на нефелиновые руды (глинозем, алюминий, щелочные продукты и др.), на цирконий, ниобий, тантал, редкоземельные элементы. Носителями редкометальной минерализации являются отдельные типы щелочных метасоматитов. Представителями этого субкомплекса являются Октябрьский, Малотерсянский, Щербаковский массивы, возможно, Варенская площадь Литвы.

2. Комплекс нефелиновых сиенитов и ийолитов перспективен на комплексные нефелиновые руды (глинозем, алюминий, щелочные продукты и др. и, возможно, на апатит) – это Проскуровский и Антоновский массивы.

3. Нефелиновый карбонатитовый комплекс перспективен, прежде всего, на фосфорное сырье (апатит), тантал, ниобий и редкоземельные элементы. Нефелиновые руды имеют второстепенное значение. К этому комплексу относится Черниговская зона (Новополтавский массив).

4. Комплекс нефелиновых метасоматитов на контакте силикатных и карбонатных формаций (Лукашевская структура) в силу морфологии залежей, структурно-текстурных и минералогических особенностей и других критериев – пока практического значения не имеет.

Общие черты нефелиновых массивов протерозойской серии нефелиновых сиенитов в геологических, петрологических, минералогических и геохимических аспектах следующие:

1. Щелочные массивы имеют зональное строение и приурочены, преимущественно, к системе пересечения глубинных разломов субмеридионального и субширотного простирания.

2. Нет четкого различия между магматическими и метасоматическими образованиями по вещественному, структурно-текстурному и другим критериям.

3. Обычно это расслоенные комплексы пород, образующие наклонные и горизонтальные дифференцированные жилы.

4. В них отсутствуют экструзивные и эффузивные образования.

5. Выделяются следующие группы пород в возрастной последовательности (от наиболее древних к более молодым): щелочные граниты, граносиениты, кварцевые сиениты. Щелочные сиениты, пуласкиты, фойяиты, мариуполиты, щелочные пегматиты, альбититы, карбонатиты, лампрофиры.

6. Закономерности формирования щелочных пород, преимущественно, определяются поведением натрия и калия.

7. Наблюдается четкая связь повышенных концентраций циркония, тантала, ниобия, редких земель и других редких металлов с повышенным содержанием щелочей в рассматриваемых породах.

8. Особое положение при формировании щелочных пород занимает натрий. Наиболее важную роль он играет при процессах мариуполитизации и альбитизации. Главные минералы-концентраторы натрия - нефелин, альбит и эгирин, при интенсивном натриевом метасоматозе образуются содалит и канкринит. Полевой шпат (преимущественно альбит) является концентратором натрия на всех этапах формирования щелочных пород.

9. Роль калия по сравнению с натрием более подчиненная, только при образовании фойяитов и щелочных пегматитов содержание калия и натрия приблизительно одного порядка. Повышено его содержание в слюдитах. Признаком калиевого метасоматоза является замещение эгирина биотитом.

10. Изовалентный изоморфизм натрия и калия проявляется четко во всех фельдшпатоидах.

11. Метасоматические породы относятся, преимущественно, к натриевой и натриево-калиевой ветви.

12. В щелочных породах наблюдается преобладание алюминия по отношению к сумме щелочей (миаскитовый тип). Роль алюминия при формировании щелочных пород вначале возрастает, а затем несколько снижается.

13. Повышенное содержание глинозема увязывается с увеличением суммы щелочей, а повышенные концентрации редких металлов и редкоземельных элементов - с образованиями натриевого метасоматоза.

14. Карбонатиты сиенитовой формации сложены кальцитом и доломитом. Рудная минерализация в них представлена повышенными концентрациями фосфора (апатит), стронция, легких лантаноидов, циркония и ниобия. Содержание изотопа δO^{18} колеблется в пределах 6-12 ‰ [4].

15. Абсолютный возраст пород серии свидетельствует о длительности процессов образования щелочных комплексов и не синхронности их формирования.

Исходя из пространственных и временных взаимодействий друг с другом пород серии, а также с вмещающими породами и учитывая данные абсолютного возраста, выделяются такие основные этапы развития щелочных пород. Интенсивность проявления и распространенность щелочных пород этих этапов различна в тех или иных массивах, как и разнообразны их соотношения.

Выделяются такие этапы:

1. Сиенитовый, преимущественно калиевый. С ним связаны процессы десилификации, приведшие к формированию щелочных сиенитов, слагающих основные тела массивов.

2. Ультращелочной (нефелиновый), преимущественно натриевый. С ним связано образование собственно нефелиновых пород. Он имеет более локальный характер, контролируется определенными типами разломов, что подтверждается жилкообразной формой этих тел. Наблюдается следующая смена пород (от периферии к центру): щелочные

сиениты → фойяиты → мариуполиты → щелочные пегматиты. В этом этапе выделяются три основные стадии: *фойяитовая* (натриево-калиевая), *мариуполитовая* (натриевая) и *пегматитовая* (натриево-калиевая). Каждая стадия отвечает определенным петрохимическим и термодинамическим условиям образования и характеризуется определенной рудной специализацией. В разных щелочных массивах преобладают те или иные стадии.

3. Альбититовый (натриевый) привел к образованию альбититовых тел, носит наложенный характер. Альбититы развиваются по всем породам массивов, за исключением пород базит-ультрабазитового состава.

4. Карбонатитовый распространен неравномерно. Наиболее полно он представлен в породах Новополтавского массива Черниговской зоны.

5. Дайковый завершает процесс формирования массивов. Дайки развиваются по разломам, которые раскалывали и смещали блоки пород уже сформировавшихся массивов [1].

Для первых двух этапов характерна зональность строения. Первый этап, имеющий более региональный характер, начинается с ощелачивания гранита, исчезновения кварца. Промежуточная стадия – это образование граносиенитов, кварцевых сиенитов, а конечная – щелочные сиениты, обычно слагающие основное тело массивов. Второй этап – более локальный, встречается только в поднятых блоках – горстах. Альбититовый этап имеет более региональный характер. Карбонатитовый – распространен мало и интенсивность его проявлений в разных массивах неодинакова. При формировании щелочных массивов первый этап характеризуется последовательным нарастанием прогрева толщ (максимум – для щелочных сиенитов), второй этап связан со сменой теплового режима, третий и четвертый этапы происходили в регрессивных условиях. Данная последовательность формирования в других регионах мира является наиболее распространенной [5]. Такая смена этапов характерна для Октябрьского, Малотерсянского и Щербаковского массивов.

Общей чертой щелочных массивов протерозойской серии нефелиновых сиенитов рассматриваемого региона является приуроченность их к глубинным разломам (преимущественно к зонам их пересечения), наличие крупных ореолов десилификации (сиенитизации), что облегчает обнаружение этих массивов. По этим признакам были выявлены Ястребецкий массив и Варенская площадь Литвы.

Литература

1. Донской А.Н., Кулиш Е.А., Донской Н.А. Нефелиновые породы Украины – комплексные алюминий-глиноземные и редкометальные руды. – К.: Логос, 2004. – 222 с.
2. Донской А.Н., Жвикас А.Б., Марфин С.С., Скрипкина Т.С. О находке нефелиновых пород в западной части Восточно-Европейской платформы (Варенская площадь, Литва)// Докл. АН УССР. – Сер. Б. – 1990. – № 9. – С. 5-8.
3. Дубина О.В. Особливості лужного магматизму Дністрово-Бузького району// Геохімія та рудоутворення, 2006. – Вип. 24. – С. 10-20.
4. Мицкевич Б.Ф., Беспалько Н.А., Егоров О.С. и др. Редкие элементы Украинского щита. – К.: Наук. думка, 1986. – 256 с.
5. Тугаринов А.И., Павленко А.С., Александров И.В. Геохимия щелочного метасоматоза. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 203 с.