

Химический состав титаноносных габброидов полностью определяется особенностями минерального состава. Содержания  $\text{SiO}_2$  понижены относительно средних для габброидов и нередко формально отвечают ультраосновным породам, что определяется высоким содержанием несиликатных минералов (рис.3). Повышенная суммарная щелочность связана с умеренной основностью плагиоклаза, а также с присутствием калишпата и биотита. Низкая глиноземистость объясняется меланократовым составом пород. Содержания  $\text{CaO}$  существенно разнятся для норитов с троктолитами и оливиновых габбро. В норитах и троктолитах они понижены, в оливиновых габбро – близки к средним. Последнее связано с содержаниями авгита, компенсирующими недостаточную известковистость плагиоклаза. Общая меланократовость пород, а также повышенные содержания ильменита, титаномагнетита и апатита обуславливают аномальные концентрации  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ . Высокая суммарная железистость  $\text{FeO}/\text{FeO}+\text{MgO}$  связана с высоким содержанием Fe-Ti оксидов, а также повышенной железистостью Fe-Mg силикатов.

Дополнительных исследований требуют петрогенетические условия формирования титаноносных интрузий Волынского мегаблока Украинского щита, которые непосредственно определяют их локализацию, внутреннее строение, а также качественный и количественный состав коренных титановых руд.

#### Литература

1. *Верхогляд В.М.* Возрастные этапы магматизма Коростенского плутона // Геохимия и рудообразование. - 1995. - Вып.21. - С.34-47.
2. *Кудинова Л.А., Металиди С.В.* Титаноносные массивы габброанортозитов. – М.: Недра, 1987. – 136 с.
3. *Гурский Д.С., Есипчук К.Е., Калинин В.И., Кулиш Е.А., Нечаев С.В., Третьяков Ю.И., Шумлянский В.А.* Металлические и неметаллические полезные ископаемые Украины. Том 1. Металлические полезные ископаемые. Киев-Львов: Изд-во «Центр Европы», 2005. 785 с.
4. *Митрохин А.В., Митрохина Т.В.* Петрология и рудоносность Федоровского апатит-ильменитового месторождения // Мін. журн. – 2006. – Т.28. – №4. – С.43-52.
5. *Тарасенко В.С.* Минерально-сырьевая база титановых руд на Украине // Геол. журн. - 1992. -№5. - С.92-103.
6. *Duchesne J.C., Shumlyansky L.V., Charlier B.* The Fedorivka layered intrusion (Korosten Pluton, Ukraine): An example of highly differentiated ferrobasaltic evolution // Lithos, 2006. – V.89. – P.353-376.

### ПЕТРО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КАЛИЕВОГО МАГМАТИЗМА СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО ОБРАМЛЕНИЯ ПРИПЯТСКОГО ГРАБЕНА (ГОМЕЛЬСКАЯ СТРУКТУРНАЯ ПЕРЕМЫЧКА)

*Михайлов Н.Д. \*, Владыки Н. В. \*\*, Лапцевич А. Г. \**

*\*Институт геохимии и геофизики НАН Беларуси, г. Минск, [mihailov@igig.org.by](mailto:mihailov@igig.org.by)*

*\*\*Институт геохимии им. А. П. Виноградова СО РАН, г. Иркутск, [vlad@igc.irk.ru](mailto:vlad@igc.irk.ru)*

На территории Беларуси область распространения верхнедевонских магматических образований занимает ее юго-восточную часть, где они локализованы в двух областях. Первая область охватывает Припятский рифтовый грабен с Брагинско-Лоевской седловиной, отделяющей область Припятского грабена от Днепровско-Донецкого палеорифта. Вторая — Северо-Припятская область, которая включает Северо- Припятскую зону ступеней, Жлобинскую седловину и Гомельскую структурную перемычку.

Гомельская структурная перемычка (рис. 1), являющаяся северо-восточным обрамлением Припятского грабена ограничивается с запада Северо- Припятской зоной ступеней, с востока — структурами западного склона Воронежской антеклизы – Суражским, Гремячским погребенными выступами и Клинцовским грабеном.



Рис. 1 Схема расположения Гомельской структурной перемычки

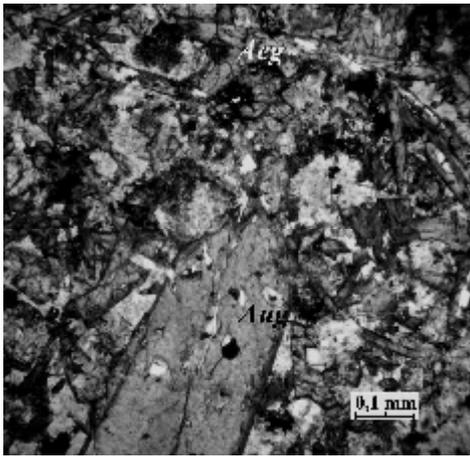
В пределах Гомельской структурной перемычки установлено большое петрографическое разнообразие магматических пород. В ее северо-западной части породы представлены главным образом щелочными трахитами, а также соответствующими им по химизму сиенит-порфирами. В центральной зоне развития этих пород установлены трахибазальты, щелочные базальты, а также мончикиты (скв. б3д). Мончикит — порода черного, с желтоватым оттенком цвета, порфировой структуры, с многочисленными вкрапленниками авгита в ортоклазово-стекловатой основной массе и с обильным выделением магнетита. Размеры беспорядочно расположенных вкрапленников авгита — от долей до 2,5—3 мм. Стекло частично девитрифицировано и окрашено в светло-бурый цвет, что и придает породе желтоватый оттенок. Минеральный состав и главные петрохимические характеристики пород северо-западной и центральной частей Гомельской структурной перемычки указывают на их петрологическое родство с аналогичными магматическими образованиями Припятского грабена.

В отличие от выше охарактеризованных частей Гомельской структурной перемычки верхнедевонские магматические образования в пределах ее южной части впервые выявленные в конце прошлого века в скважине Центролит 2 (позднее получившей название Гомельский вулкан), представлены преимущественно щелочными ультраосновными и основными фойдитами (нефелинитами, лейцититами) и их эксплозивными производными с калиевой направленностью [1]. Они образуют две эффузивные толщи. Первая толща (верхняя часть вулкана) представлена нефелинит - лейцититовыми породами с прослоями туфов и имеет мощность около 150 м., вторая — мощностью около 80 м вскрыта в его основании.

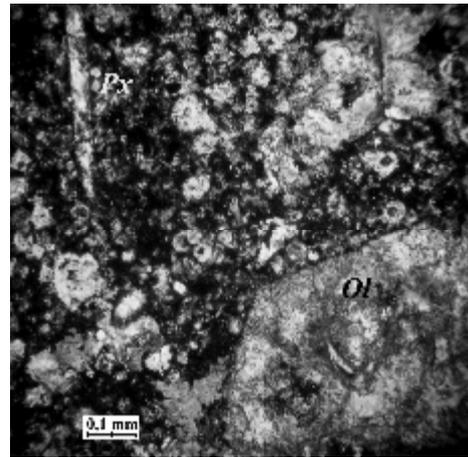
**Нефелиниты** — зеленовато и буровато-серые, иногда серо-зеленые породы, микро и мелкопорфировые, в разной степени измененные, с выделением глинистых и карбонатных минералов, цеолитов и других вторичных образований. Основная масса в них представлена стекловатым базисом с реликтами микролитов нефелина, иногда с примесью лейцита, и фенокристаллами пироксена. При этом пироксен в порфирах представлен авгитом, а по всей стекловатой «матрице» породы развиты, достаточно равномерно, зеленые, желтовато-зеленые выделения щелочного пироксена (эгирина) (рис 2).

Среди пород скважины встречаются сильно измененные афанитовые и менее измененные витрофировые разности нефелинитов черного цвета, сложенные преимущественно вулканическим стеклом с редкими микролитами нефелина, а иногда и лейцита.

**Лейцититы** — породы темно- и буровато-зеленые, реже серо-зеленые, преимущественно порфировые часто миндалекаменные. В миндалинах отмечается хлорит, цеолиты, кальцит. Лейцититы сложены темно-бурым, в различной степени девитрифициро-



**Рис 2. Порфиновый лейцитовый нефелинит с микропорфирами эгирина в стекловатом базисе. Скв. Центролит 1, гл. 432 м. (+)**



**Рис. 3. Лейцитит с порфирами пироксена и оливина. Скв. Центролит 2, 475 м. (+)**

ваным и частично замещенным вторичными минералами вулканическим стеклом, усеянным микролитами лейцита и иногда нефелина. В порфирах различного размера ротмечаются пироксены, измененный до лейкоксена ильменит, изредка встречаются порфиры оливина (рис. 3).

По содержанию и соотношению легких и тяжелых РЗЭ калиевые щелочные породы Гомельской структурной перемычки Северо- Припятской области магматизма сопоставимы с нефелин- лейцитовыми породами Припятского грабена. Данный ряд пород характеризуется наиболее низкими концентрациями редкоземельных элементов среди всех изученных нами щелочных магматических палеозойских пород Беларуси и низким обогащением относительно примитивной мантии.

Характерной особенностью распределения редкоземельных элементов в нефелинитах, реже лейцититах Гомельской структурной перемычки является присутствие европиевого минимума, особенно в их туфах и туфобрекчиях. Разница в относительных концентрациях европия ( $Eu/Eu^*$ ) может служить в качестве генетического признака подразделения пород. В первичных мантийных сериях нормативное содержание  $Eu$  близко либо тождественно к его содержанию примитивной мантии. Нормативное содержания европия близкое к 1 присуще ультраосновным щелочным породам Припятского грабена, Жлобинской седловины, Северо- Припятской зоны ступеней. В породах, образовавшихся при фракционной кристаллизации должны существовать аномалии относительного содержания европия. Кроме того, в наиболее поздних дифференциатах уменьшается содержание европия, поэтому они имеют пониженное значение отношений  $Eu/Eu^*$ . Именно для калиевых магматических пород Гомельской структурной перемычки и характерно наличие европиевого минимума.

На диаграмме  $Nb/Y—Zr/Y$  показаны вариации этих отношений в щелочных магматических породах Припятского грабена и породах всех районов Северо-Припятской области (рис. 5). Это соотношение, выбрано исходя из того, что, по мнению ряда исследователей оно является относительно нечувствительным к процессам вторичного изменения пород, фракционной кристаллизации и степени парциального плавления [2]. Анализ расположения фигуративных точек щелочных магматических пород на диаграмме позволяет предположить, что, по крайней мере, два различных источника компонентов могли быть вовлечены в петрогенезис магм палеозойского щелочного магматического комплекса Беларуси. Низкие отношения  $Nb/Y—Zr/Y$  (область I) характерны практически для большинства щелочных магматических пород Припятского грабена, Жлобинской седловины и большей части пород Северо- Припятской зоны ступеней. Расположение фигуративных точек этих пород на диаграмме может указывать на вовлечение в процессы магматизма источника схожего с деплитузированной верхней мантией.

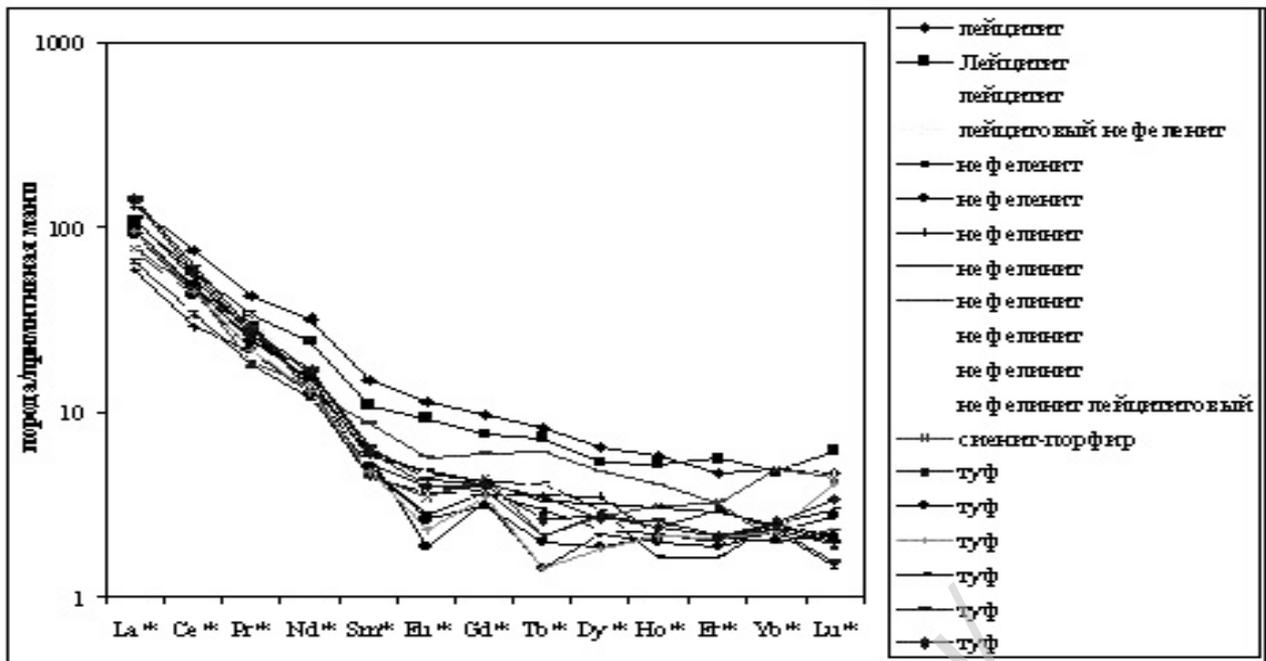


Рис.4 Распределение РЗЭ в щелочных - породах Гомельской структурной перемычки

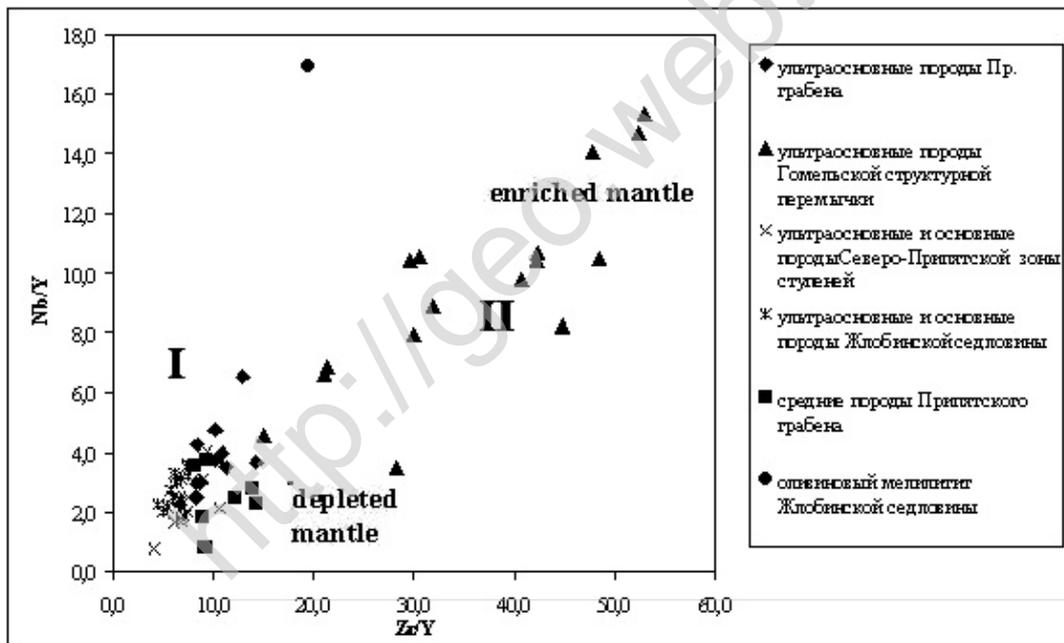


Рис. 5. Корреляционный график соотношений Nb/Y—Zr/Y в палеозойских щелочных магматических породах Беларуси

В свою очередь, повышенные значения Nb/Y и Zr/Y отношений (область II) характерны для калиевых пород Гомельской структурной перемычки и частично для щелочных оливиновых пикритов крайнего востока Припятского грабена, оливиновых мелилититов юго-восточной части Жлобинской седловины, которые в какой-то мере продолжают тренд значений области I. Соотношения Nb/Y—Zr/Y области II состава щелочных пород могут связываться с вовлечением в процесс магнемаобразования источника подобного обогащенному мантийному.

Заслуживает внимания близость изотопного состава (Sr – Nd) лейцитовых нефелинитов Гомельской структурной перемычки и оливиновых мелилититов Жлобинской

седловины, что с учетом распределения в этих породах Zr, Y, Nb позволяет предполагать сходный мантийный источник для этих пород [3].

*Работа выполнена при поддержке БРФФИ (грант № X06P -060, № X07CO-009), РФФИ (грант 06-05-81016).*

### Литература

1. Корзун В. П. Новый опорный разрез вулканогенных образований девона в районе г. Гомеля // ДАН БССР. 1982. Т.26, №9. С. 831-834.

2. Fitton G., Hardarson B. S., Saunders A. D., Norry M. J The chemical distinction between depleted plume and N-MORB mantle sources. Abstract 1996.167 P.

3. Михайлов Н.Д., Лапцевич А.Г. К вопросу о генезисе девонского щелочного магматизма Беларуси (геохимический аспект) // “Геохимия магматических пород” : Труды научной школы “Щелочной магматизм Земли”, Москва. – М., 2005. – С. 105-108.

## КАРБОНАТ-СИЛИКАТНЫЕ РАВНОВЕСИЯ В ВЫСОКОМАГНЕЗИАЛЬНЫХ УЛЬТРАКАЛИЕВЫХ ВУЛКАНИТАХ БУНЬЯРУНГУРУ (ВОСТОЧНО- АФРИКАНСКАЯ РИФТОВАЯ ЗОНА)

*Муравьева Н.С., Сенин В.Г.*

*Институт геохимии и аналитической химии им. В.И.Вернадского РАН, Москва, [natash@geokhi.ru](mailto:natash@geokhi.ru)*

В магматизме Восточно-Африканской рифтовой зоны карбонатитовые расплавы играют важную роль. Тесная пространственная ассоциация высокомагнезиальных ультракалиевых и карбонатитовых пород в Западной ветви Восточно-Африканской рифтовой зоны предполагает генетическую связь расплавов, из которых они были образованы. Интенсивное развитие в данном районе процессов мантийного метасоматоза выражается в крайнем обогащении эффузивов редкими некогерентными элементами и составе содержащихся в них кристаллических включений.

При изучении геохимии и петрологии провинции Торо-Анколе карбонаты в виде включений в оливинах и самостоятельных выделений были обнаружены нами в угандите и мафурите вулканического поля Буньярунгуру. Во вкрапленнике зонального оливина в угандите были найдены содержащие карбонат раскристаллизованные расплавные включения. Эти включения состоят из различных сочетаний кальцита, кальсилита, клинопироксена и слюды. В других оливинах во включениях присутствуют клинопироксен и титаномагнетит. Количество карбонатного вещества в мафурите значительно больше, чем в угандите. В мафурите выделения карбонатов носят более разнообразный характер. Они встречаются как во вкрапленниках оливина, так и вне вкрапленников - в основной массе и в зонах, прилегающих к оливину. Эти выделения многофазны и по минеральному составу скорее напоминают карбонатиты. Они содержат кроме карбонатов слюду, клинопироксен, титаномагнетит и филлипсит.

Состав изученных карбонатов изменяется от магнийсодержащего кальцита в угандите до доломита в оливине из мафурита. В высокомагнезиальных оливинах мафурита обнаружены также баритовые и барит-доломитовые включения. Происхождение этих включений связано с карбонат-сульфатной несмесимостью в метасоматизирующем барийсодержащем расплав-флюиде. Присутствие серы в сульфатной форме характерно для окислительной обстановки.

Вкрапленники оливинов представлены высокомагнезиальными разновидностями с содержанием форстеритовой молекулы от Fo<sub>85</sub> до Fo<sub>92</sub>. Оливины часто обнаруживают как прямую, так и обратную зональность.