

предыдущими этапами регрессии, была расширена и переработана. Это особенно отчетливо выражено на территории Западного Предкавказья.

На рубеже миоцена и плиоцена произошла регрессия, которая завершила историю развития Паратетиса в качестве единого бассейна. Ее следы не были уничтожены последующими событиями и хорошо иллюстрируют масштабы подобных кризисов. Уровень воды в бассейне упал как минимум на 800 м. Весь северный шельф преобразовался в область эрозии: на огромной территории были размыты миоценовые, палеогеновые и даже меловые толщи. Крупные реки формировали глубокие врезы, а выносимые ими осадки слагали мощную толщу продуктивной серии в Южно-Каспийской котловине. Постепенно происходило заполнение водой всей ванны Каспийского бассейна, однако двусторонняя связь с Черноморскими бассейнами так и не возобновилась.

*Исследования выполнены при финансовой поддержке Российского научного фонда (грант 22-27-00827, <https://rscf.ru/project/22-27-00827/>).*

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. История Восточного Паратетиса в позднем эоцене – раннем миоцене / С. В. Попов [и др.] // Стратиграфия. Геол. корреляция. – 1993. – Т. 1, № 6. – С. 10–39.
2. Колебания уровня моря на северном шельфе Восточного Паратетиса в олигоцене – неогене / С. В. Попов [и др.] // Стратиграфия. Геол. корреляция. – 2010. – Т. 18, № 2. – С. 3–26.
3. Late Miocene megalake regressions in Eurasia [Electronic resource] / D. V. Palcu [et al.] // Scientific Reports. – 2021. – Vol. 11, № 11471. – Mode of access: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-91001-z>.

УДК 552.3(476)

**О. А. ПИСКУН**

Беларусь, Минск, филиал «Институт геологии» НПЦ по геологии  
E-mail: piskun\_oleg@mail.ru

#### **УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ РАННЕПРОТЕРОЗОЙСКИХ ГРАНИТОИДОВ КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ФУНДАМЕНТА ЗАПАДА БЕЛАРУСИ**

В докембрийском кристаллическом фундаменте запада Беларуси к настоящему времени установлено несколько гранитоидных массивов, формирующие мостовский и гродненский комплексы.

Гранитоиды мостовского комплекса слагают Мостовский, Выгодский, Куренецкий и Берштовский массивы и несколько более мелких магматических тел в пределах Белорусско-Прибалтийского гранулитового пояса.

Гранитоиды гродненского комплекса формируют небольшие массивы в юго-восточной части Инчукалнской (Восточно-Литовской) зоны и западной части Белорусско-Прибалтийского гранулитового пояса.

Разности пород в обоих комплексах представлены кварцевыми монцодиоритами, граносиенитами, гранитами и лейкогранитами. Наиболее распространенными являются биотитовые граниты (рисунок 1).

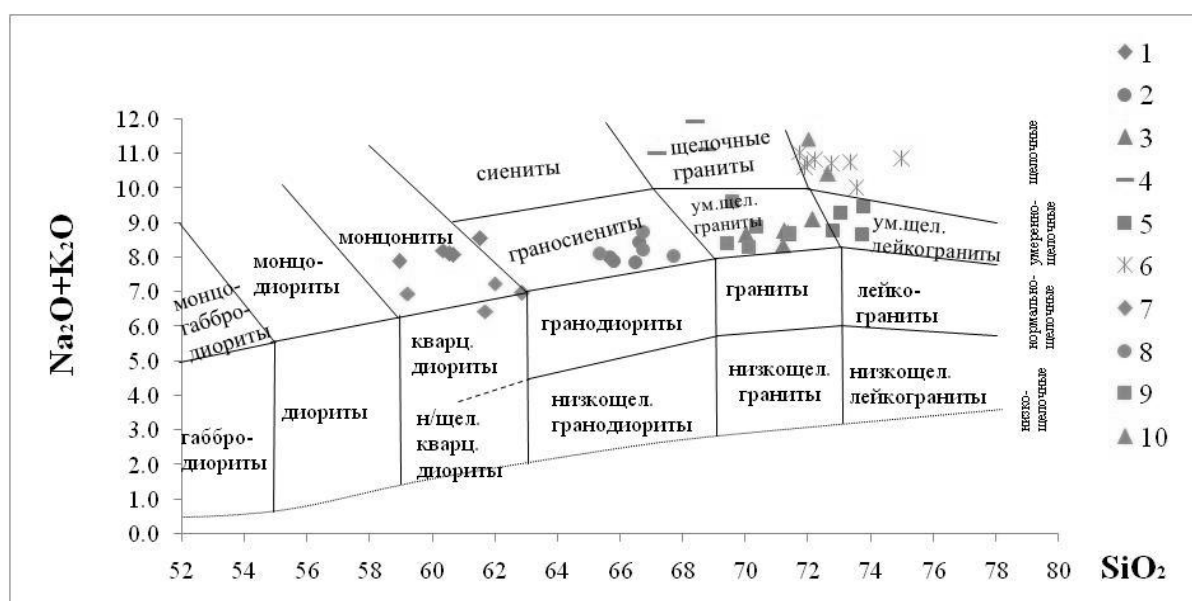


Рисунок 11 – Классификационная (TAS) диаграмма [1] с фигуративными точками гранитоидов мостовского и гродненского комплексов:

- 1–6 – мостовский комплекс: 1 – кварцевые монцодиориты, 2 – граносиениты, 3 – граниты биотитовые и биотитсодержащие умеренно-щелочные, 4 – граниты биотитсодержащие щелочные, 5 – лейкограниты, 6 – лейкограниты щелочные;  
7–10 – гродненский комплекс: 7 – кварцевые монцодиориты, 8 – граносиениты, 9 – граниты биотитовые и биотитсодержащие умеренно-щелочные, 10 – лейкограниты щелочные

Породы имеют массивную текстуру, гипидиоморфнозернистую, иногда порфировидную структуру, обусловленную крупными (до 2,5–4 см) выделениями полевых шпатов (плаггиоклаза и калиевого полевого шпата) и обособлений мафических минералов (биотит, амфибол, сфен, магнетит), слагающих более мелкозернистую матрицу породы.

Близкое структурно-тектоническое положение, схожий набор разновидностей пород и их текстурно-структурных особенностей, а также сопоставимые геохимические характеристики предполагают сходные условия их формирования.

Как видно из классификационных диаграмм, гранитоиды мостовского и гродненского комплексов в основном попадают в поле нефракционированных гранитов и имеют смешанный геохимический тип с преобладанием в содержании I-компоненты и меньшего количества A-компоненты (рисунок 2).

В поле гранитов A-типа в основном попадают породы среднего состава (кварцевые монцодиориты и граносиениты), а породы кислого состава полностью ложатся в поле гранитов I-типа.

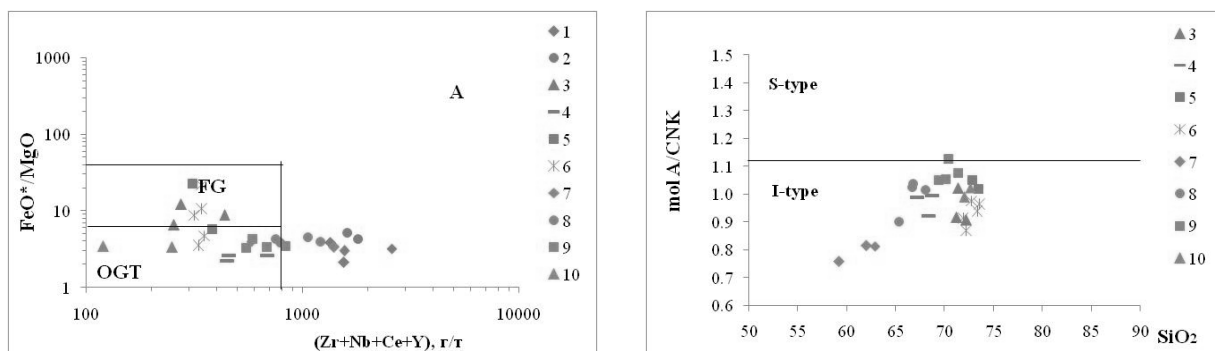


Рисунок 2 – Классификационная диаграмма [2; 3] с фигуративными точками гранитоидов мостовского и гродненского комплексов: A – граниты A-типа, FG – фракционированные граниты, OGT – нефракционированные граниты M-, I-, и S-типов (номера у значков соответствуют порядковым номерам разновидностей пород на рисунке 1)

Из анализа дискриминационных диаграмм тектонических обстановок формирования следует, что породы мостовского и гродненского комплексов образуют единую группу, расположенную в поле внутриплитных постколлизийных гранитов, за исключением некоторых точек, смещенных в сторону синколлизийных (рисунок 3).

Анализ распределения в гранитоидах редких и редкоземельных элементов, используемых для восстановления палеогеодинамического режима формирования магматов, [5] показал, что для обоих комплексов характерно близкое распределение крупноионных (Rb, Ba, Sr) и высокозарядных (Hf, Zr, Ti, Nb, Ta) элементов (рисунок 4).

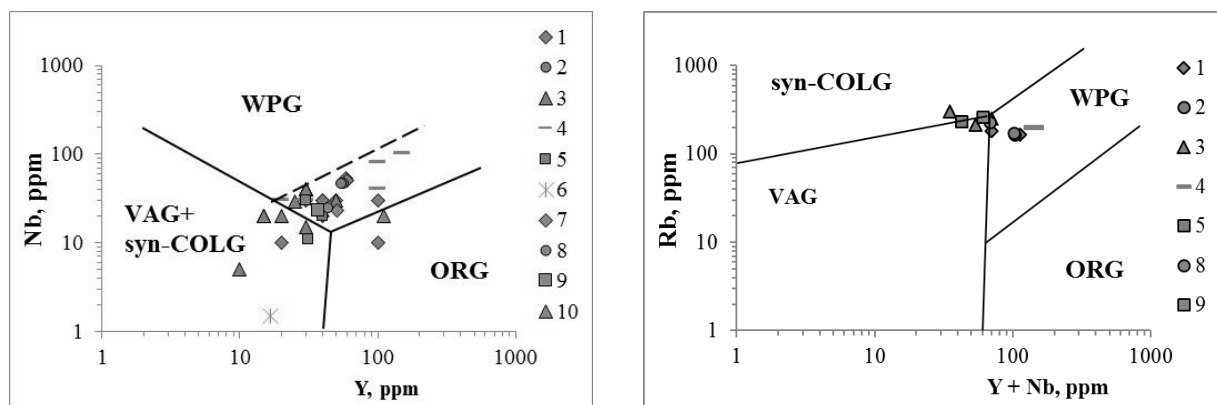


Рисунок 3 – Дискриминационная диаграмма Nb–Y и Rb–(Y+Nb) [4] с фигуративными точками гранитоидов мостовского и гродненского комплексов:

ORG – граниты океанических хребтов, WPG – внутриплитные граниты, VAG – граниты вулканических дуг, syn-COLG – синколлизийные граниты (пунктирной линией показана граница ORG для аномальных рифтов; номера у значков соответствуют порядковым номерам разновидностей пород на рисунке 1)

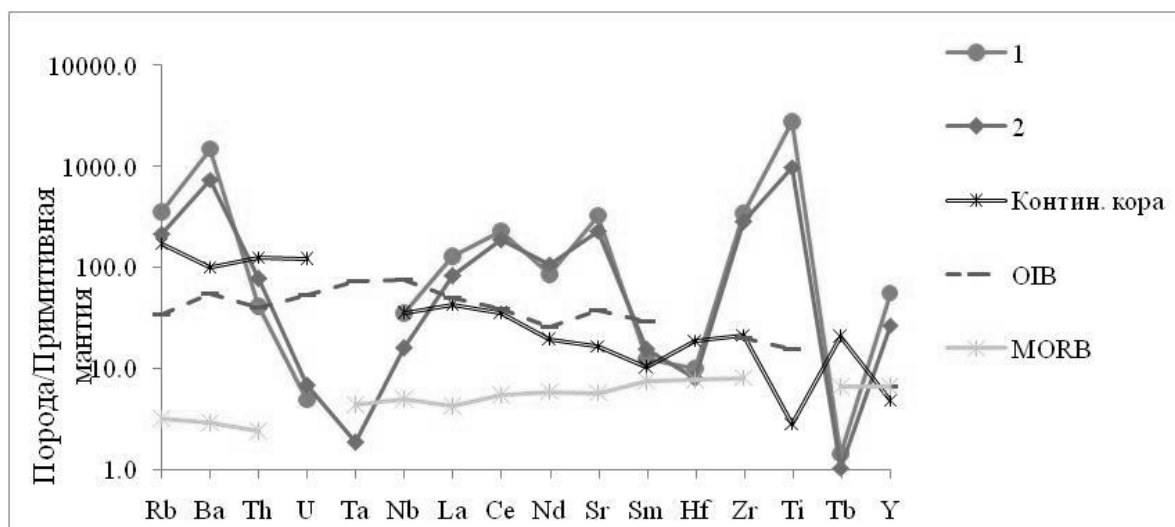


Рисунок 4 – Спайдер-диаграмма некогерентных элементов в породах гродненского комплекса:

1 – гранитоиды мостовского комплекса; 2 – гранитоиды гродненского комплекса (значения континентальной коры взяты по [6]; значения для базальтов океанических островов (OIB) взяты по [7]; значения базальтов срединно-океанических хребтов (MORB) взяты по [8])

Высокие содержания крупноионных элементов в породах свидетельствуют о коровой контаминации магмы либо непосредственно коровом ее источнике. Поведение высокозарядных элементов контролируется составом источника. Наблюдается Ta-Nb отрицательная аномалия,

что является характеристикой континентальной коры и индикатором вовлечения корового материала в магматические процессы [9].

Хондрит-нормализованные спектры РЗЭ [9] гранитоидов (рисунок 5) демонстрируют хорошо различимое обогащение легкими редкими землями относительно тяжелых и ярко выраженную отрицательную Eu аномалию.

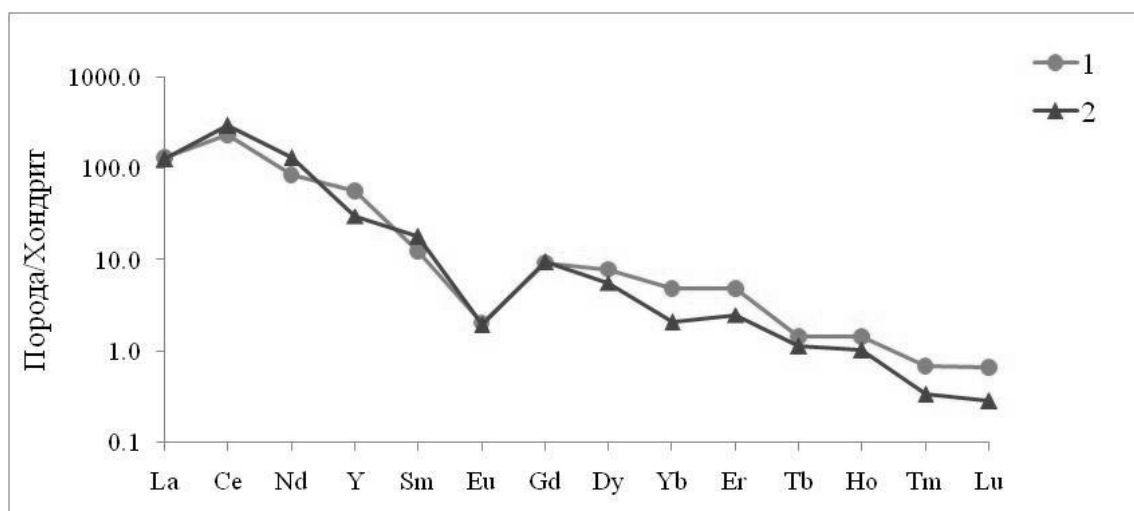


Рисунок 5 – Спайдер-диаграмма хондрит-нормализованных распределений РЗЭ в породах мостовского и гродненского комплексов (номера у значков соответствуют порядковым номерам разновидностей пород на рисунке 4)

Анализ условий образования и характер распределения некогерентных и редкоземельных элементов показывает, что гранитоидные породы мостовского и гродненского комплексов имели коровый источник и формировались из одного магматического очага. Их становление относится к позднепротерозойскому посторогенному периоду развития территории, который характеризовался затуханием складчатых процессов и постепенной тектонической стабилизацией региона.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Классификация и номенклатура магматических горных пород / Е. Д. Андреева [и др.]. – М. : Недра, 1981. – 160 с.
2. Интерпретация геохимических данных : учеб. пособие / Е. В. Скляр [и др.]. – М. : Интермет Инжиниринг, 2001. – С. 68–70.
3. Pearce, T. H. The relationship between major element chemistry and tectonic environment of basic and intermediate volcanic rocks / T. H. Pearce, B. E. Gormen, T. C. Birkett // *Earth. Planet. Sci. Lett.* – 1977. – Vol. 36, № 1. – P. 121–132.
4. Таусон, Л. В. Геохимические типы и потенциальная рудоносность гранитоидов / Л. В. Таусон. – М. : Наука, 1977. – 280 с.

5. McDonough, W. F. Chemical and isotopic systematics of continental lithospheric mantle / W. F. McDonough // Proc. 5th Int. Kimberlite Conf., CPRM (Comp. Pesq. Recurs. Miner.) / eds.: H. O. A. Meyer and O. H. Leonardos. – Brasilia, 1994. – P. 478–485.

6. Taylor, S. R. The Composition and Evolution of the Continental-Crust – Rare-Earth Element Evidence from Sedimentary-Rocks / S. R. Taylor, S. M. McLennan // Philosophical Transactions of the Royal Society of London. – 1981. – Vol. 301, № 1461. – P. 381–399.

7. Sun, S. S. Lead isotopic study of young volcanic rocks from mid-ocean ridges, ocean islands and island arcs / S. S. Sun // Phil. Trans. R. Soc. – 1980. – Vol. 297, iss 1430. – P. 409–445.

8. Pearce, J. A. Role of the Sub-Continental Lithosphere in Magma Genesis at Active Continental Margins / J. A. Pearce // Continental Basalts and Mantle Xenoliths, Shiva, Nantwich / eds.: C. J. Hawkesworth, M. J. Norry. – 1983. – P. 230–249.

9. Sun, S. S. Chemical and isotopic systematic of oceanic basalts: implications for mantle composition and processes / S. S. Sun, W. F. McDonough // Magmatism in ocean basins. Geol. Soc. London / eds.: A. D. Saunders, M. J. Norry. – 1989. – № 42. – P. 313–345.

УДК 551.793+551.89

**Т. Б. РЫЛОВА**

Беларусь, Минск, Институт природопользования НАН Беларуси  
E-mail: rylova\_tatyana18@mail.ru

### **О БЕЛОВЕЖСКОМ ВОЗРАСТЕ ПЛЕЙСТОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ, ВСКРЫТЫХ СКВ. 1807 У Д. АЛЕКСЕЙКИ ИВАЦЕВИЧСКОГО РАЙОНА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ**

Согласно стратиграфической схеме четвертичных отложений Беларуси [1], беловежский горизонт залегает между наревским и березинским ледниковыми горизонтами и состоит из трех подгоризонтов (борковский, нижнинский и могилевский). На территории Брестской области известно около десятка местонахождений отложений данного горизонта, изученных палинологическим методом, в том числе в Ивацевичском районе разрезы Ятвезь, скв. 1885 и 6 [2; 3], Яглевици, скв. 9 [2], Алексейки, скв. 1807 и Гощево, скв. 1815. Результаты спорово-пыльцевого анализа последних двух разрезов, пробуренных в 1987 г. Белорусской геологоразведочной экспедицией при поисковых работах на бурые угли, ранее не были