



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ОРДЕНА ЛЕНИНА И ОРДЕНА ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
ИНСТИТУТ ГЕОХИМИИ И АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ ИМ. В.И. ВЕРНАДСКОГО
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (ГЕОХИ РАН)

Труды XXXIII Международной конференции «Щелочной магматизм Земли и связанные с ним месторождения стратегических металлов»



МОСКВА 1868

ВИДЬ НОВОДЕВЧИЬЯГО МОНАСТЫРЯ И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ.
(ПО РИСУНКУ ДЕ-БРУИНА 1702 Г.)

Москва, 27 мая 2016

Труды XXXIII Международной конференции

**Щелочной магматизм Земли
и связанные с ним месторождения
стратегических металлов**

Школа "Щелочной магматизм Земли"

27 мая 2016

**XXXIII International Conference
“Alkaline Magmatism of the Earth and
related strategic metal deposits”**

School “Alkaline Magmatism of the Earth”

27 May 2016



**Москва
Moscow**

УДК 552.3:[553.49+553.81]

ББК 26.3

Щ46

Ответственный редактор

доктор геолого-минералогических наук Л.Н. Когарко

Рецензенты:

кандидат геолого-минералогических наук В.А. Зайцев
кандидат геолого-минералогических наук Н.В. Сорохтина
кандидат геолого-минералогических наук В.Н. Ермолаева

Редакционная коллегия:

академик **И.Д. Рябчиков**
д.г.-м.н. **Е.М. Шеремет**
к.г.-м.н. **В.А. Зайцев**
к.г.-м.н. **Н.В. Сорохтина**
к.г.-м.н. **В.Н. Ермолаева**

Организационный комитет

Председатель оргкомитета: академик **Л.Н. Когарко**
Члены оргкомитета: академик **И.Д. Рябчиков**
д.г.-м.н. **Е.М. Шеремет**
к.г.-м.н. **В.А. Зайцев**
к.г.-м.н. **Н.В. Сорохтина**
к.г.-м.н. **В.Н. Ермолаева**

Щелочной магматизм Земли и связанные с ним месторождения стратегических металлов. Школа "Щелочной магматизм Земли". Труды XXXIII Международной конференции. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Ленина и Ордена Октябрьской революции Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской Академии Наук (ГЕОХИ РАН). Москва, 27 мая 2016 г. // Отв. Ред. Л.Н. Когарко. – М.: ГЕОХИ РАН, 2016. 162 с. - ISBN 978-5-905049-12-5.

"Alkaline Magmatism of the Earth and related strategic metal deposits". Abstracts of XXXIII International Conference. Vernadsky Institute of Geochemistry and Analytical Chemistry of Russian Academy of Sciences (GEOKHI RAS). 27 May 2016/Editor-in-chief L.N. Kogarko. – M.: GEOKHI RAS, 2016. 162 p. - ISBN 978-5-905049-12-5.

В сборнике представлены материалы докладов XXXIII Международной конференции «Щелочной магматизм Земли и связанные с ним месторождения стратегических металлов». Рассмотрены вопросы геохимии, петрологии, минералогии и рудоносности щелочных пород, кимберлитов, карбонатитов и гранитов. Основное внимание уделено вопросам происхождения и эволюции щелочных массивов, а также материалам по месторождениям стратегических металлов. География изученного материала охватывает: массивы Карело-Кольской провинции, Ильмено-Вишневогорский комплекс (Урал), массивы Северного и Среднего Тимана, массивы Украинского щита, массив Одихинча (Полярная Сибирь), Катугинский массив, массив Томтор, Чуктуконский массив (Красноярский край), Хараелахский массив (Норильский район), Онгуренский комплекс (Западное Прибайкалье), изучены кимберлиты Якутии, породы юго-запада Сибирской платформы, описаны особенности магматизма Малого Кавказа, изучены включения в базальтовой магме о. Диско (Гренландия), Мальджангарский массив (Анабарский щит). Представлены материалы по выщелачиванию рудных минералов из щелочных пород. Сборник рассчитан на специалистов-геологов широкого круга.

ISBN 978-5-905049-12-5

© Институт геохимии и аналитической химии
им. В.И.Вернадского РАН (ГЕОХИ РАН), 2016

Субщелочное габбро Северного Тимана: особенности состава и возраст

*Андреичев В.Л.**, *Куликова К.В.***, *Варламов Д.А.****

**Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, andreichev@geo.komisc.ru*

***Сыктывкарский государственный университет им. Путьирима Сорокина, fopolina1@yandex.ru*

****ИЭМ РАН, dima@iem.ac.ru*

Тиман и п-ов Канин представляют собой вытянутую в северо-западном направлении от Полюдова Камня до мыса Канин Нос п-ова Канин крупную орографически выраженную структуру (Тиманскую гряду), ограничивающую с юго-запада Печорскую плиту и входящую в ее состав. Фундамент плиты (тиманиды) сложен в различной степени метаморфизованными осадочными, преимущественно терригенными, и магматическими породами позднедокембрийского возраста, локально обнаженными в сводовых частях горстообразных поднятий. Одним из таких поднятий является Северный Тиман, где наблюдаются интрузивные породы основного, щелочного и кислого составов, прорывающие осадочно-метаморфические отложения барминской серии, датируемой по детритным цирконам поздним рифеем (Андреичев и др., 2014).

Оливин-керсутитовые габбро слагают небольшой (150 × 120 м) выход в районе устья р. Румяничной на восточном побережье Чёской губы, вскрыты двумя скважинами в 2 км к юго-востоку от устья р. Румяничной и по геофизическим данным (Скрипниченко, 1978) относятся к одному массиву площадью около 45 км². Контакты габбро с вмещающими породами нигде не обнажены. Габбро прорываются маломощными (до 30 см) жилами мелкозернистых сиенитов, биотитовых гранитов и дайкой щелочных габброидов мощностью 1.5 м. В разрезах скважин, каждая глубиной около 300 м, наблюдается переслаивание габбро с сиенитами. Мощности сиенитовых тел изменяются от 1 до 100 м. В районе мыса Большой Румяничный и оз. Халэвто габбро встречаются в сиенитах лишь в виде небольших (до 1 м в поперечнике) ксенолитов, нередко интенсивно сиенитизированных.

Габбро, рассматриваемые как эссекситовые (Мальков, 1972), щелочные (Скрипниченко, 1978) или оливин-керсутитовые (Геологическая эволюция..., 1985; Костюхин, 1987), являются в большинстве случаев оливинсодержащими и безоливиновыми амфибол-пироксеновыми разновидностями. Неизменные габбро представляют собой серовато-черные, массивные, мелко-, средне- и крупнозернистые породы. Главными минералами габбро являются плагиоклаз лабрадор-битовнитового состава, клинопироксен (салит) и амфибол (титанистый паргасит). Во второстепенных количествах встречаются оливин, ортопироксен, биотит, фтористый апатит, титаномагнетит, ильменит, циркон и сульфиды (пирит, халькопирит, сульфиды железа-кобальта-никеля). Вторичные минералы представлены серпентином, тальком, актинолитом, хлоритом, иногда эпидотом, клиноцоизит-кварцевым симплектитом. В сиенитизированных габбро появляются темно-зеленая гастингситовая роговая обманка, микроклин-пертит, гранат. Ильменит образует в породе как крупные кристаллы, также развит в виде субмикронных образований в клинопироксене и амфиболе. Ранее амфибол диагностировался как керсутит, поскольку субмикронные включения ильменита влияли на содержание титана в валовом химическом составе минерала, и порода была названа «керсутитовое габбро» (Костюхин, 1987). Нами установлено, что количество титана в амфиболе (микросондовые исследования), пересчитанное на формульные единицы, варьирует от 0,25 до 0,29, что соответствует титанистой паргаситовой роговой обманке и титанистому паргаситу, в керсутите же этот

показатель должен превышать 0,5. Следовательно термин «керсутитовое габбро» в данном случае является некорректным.

Петрохимически породы соответствуют субщелочным габброидам, наименее дифференцированные различия – габброидам нормального ряда, а наиболее дифференцированные (единичные составы) – щелочным разновидностям. В нормативном составе пород характерны ортоклаз (от 8 до 22 об. %) и нефелин (от 0,4 до 12 об. %). В субщелочных габбро отмечаются повышенные концентрации Ti (1,4 – 2 мас. %), Nb (10–28 г/т), Y (13–22 г/т), а также повышенные содержания Rb, Ba, Sr и LREE, все это указывает на плюмовый источник формирования расплава (Hofmann, 1997), из которого кристаллизовались рассматриваемые габброиды.

Время формирования субщелочных габбро устья р. Румяничной достаточно надежно установлено по различным изотопно-геохронометрическим системам. K–Ar возрастные данные по двум образцам биотита и пяти амфиболов варьируются в узком интервале 615–595 млн лет (Андреичев, 1998). При U–Pb датировании цирконов методом масс-спектрометрии вторичных ионов на ионном микрозонде SHRIMP-II был получен конкордантный возраст 614 ± 2 млн лет (Larionov et al., 2004).

Sm–Nd возраст, установленный нами по образцу субщелочного габбро в целом и выделенной из него монофракции амфибола, равен 619 ± 35 млн лет. Средневзвешенный Pb–Pb возраст шести зерен циркона из этого же образца, датированных методом ступенчатого испарения свинца, составил 616 ± 3 млн лет.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что формирование субщелочных габбро происходило в раннем венде, если принимать современную оценку возраста нижней границы венда 640 ± 5 млн лет (Семихатов и др., 2015). Вещественные характеристики субщелочных габбро указывают на глубинный обогащенный мантийный источник формирования расплава, связанный с действием плюма

Исследования выполнены при частичной финансовой поддержке проекта УрО РАН № 15–18–5–40.

Литература

Андреичев В.Л. Изотопная геохронология интрузивного магматизма Северного Тимана. Екатеринбург: УрО РАН, 1998. 90 с.

Андреичев В.Л. Эволюция фундамента Печорской плиты по изотопно-геохронологическим данным: Автореф. дис. ... доктора геол. -минер. наук. Екатеринбург, 2010. 46 с.

Андреичев В.Л., Соболева А.А., Герелс Дж. U–Pb возраст и источники сноса обломочных цирконов из верхнедевонских отложений Северного Тимана // Стратиграфия. Геологическая корреляция, 2014, т. 22 № 2, С. 32–45.

Геологическая эволюция и минерализация Тимана / В.Г. Гецен, В.Л. Андреичев, В.В. Беляев и др. Сыктывкар: Коми филиал АН СССР, 1985. 24 с.

Костюхин М.Н., Степаненко В.И. Байкальский магматизм Канино-Тиманского региона. Л.: Наука. 1987. 232 с.

Мальков Б.А. Петрология дайковой серии щелочных габброидов Северного Тимана. Л.: Наука, 1972. 128 с.

Семихатов М.А., Кузнецов А.Б., Чумаков Н.М. Изотопный возраст общих стратиграфических подразделений верхнего протерозоя (рифей и венда) России: эволюция взглядов и современная оценка // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2015. Т. 23. № 6. С. 16–27.

Скрипниченко В.А. Габбро-сиенитовый комплекс Северного Тимана // Докл. АН СССР. 1978. Т. 238. № 1. С. 211–214.

Hofmann A.W. Mantle geochemistry: the message from oceanic volcanism // Nature, 1997, v. 385, p. 219—229

Larionov A.N., Andreichev V.L., Gee D.G. The vendian alkaline igneous suite of northern Timan: ion microprobe U–Pb zircon ages of gabbros and syenite // The Neoproterozoic Timanide Orogen of Eastern Baltica / Eds. D.G. Gee, V. Pease. Geol. Soc., London. Mem. 2004. № 30. P. 69–74.

U–Pb и Rb–Sr изотопно-геохронометрические системы в щелочных магматитах полуострова Канин

Андреичев В.Л.**, *Соболева А.А.**, *Сергеев С.А., *Пресняков С.Л.*****

**Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, izo@geo.komisc.ru, aa_soboleva@mail.ru*

***ЦИИ ВСЕГЕИ, Sergey_Sergeev@vsegei.ru, Sergey_Presnyakov@vsegei.ru*

Тиман и п-ов Канин образуют вытянутую в северо-западном направлении от Полюдова Камня до мыса Канин Нос п-ова Канин крупную орографически выраженную структуру (Тиманскую гряду) протяженностью более 1000 км при ширине 80–160 км. Она является юго-западным структурным ограничением Печорской плиты, включается в ее состав и состоит из отдельных кулисообразно расположенных, горстообразных удлиненных поднятий, в сводовых частях которых локально обнажены структурно-вещественные комплексы консолидированного фундамента (тиманиды). На п-ове Канин верхнедокембрийские осадочно-метаморфические толщи и прорывающие их магматические породы слагают хр. Канин Камень.

Единственный выход интрузивных пород различного состава находится в северо-западной части п-ова на побережье Баренцева моря в приустьевых частях рек Большая и Малая Пидерцелха, где в отливно-приливной зоне выходят на поверхность биотит-мусковитовые граниты с жильной фацией, контактирующие с монцонитами, и дайки щелочных габброидов. Породы локализованы в зоне разлома северо-западного простираения. Вмещающими являются верхнерифейские ставролит-гранат-кварц-биотитовые сланцы табуевской серии.

Монцониты наблюдаются в единственном выходе размерами около 120 × 40 м, обнаруженном Ю.П. Ивенсеном (1964) в 1.2 км к юго-востоку от устья р. Малая Пидерцелха. Впоследствии их детальное структурно-петрографическое изучение было проведено М.Н. Костюхиным (Костюхин, Степаненко, 1987). Контакты с вмещающими породами скрыты под отложениями пляжа и лишь на микроучастке протяженностью около 2 м наблюдается контакт монцонитов с гранитами. Состав пород изменяется от монцогаббро до сиенита, а структура от офитовой до монцонитовой. Преобладают массивные среднезернистые породы, цвет которых варьирует от зеленовато-серого на меланократовых участках до мясо-красного на лейкократовых. Главными минералами являются плагиоклаз, клинопироксен и щелочной полевой шпат, во второстепенных количествах присутствует биотит, к аксессуарным относятся ильменит, апатит, сфен, циркон, пирит, гематит, гранат, рутил. Вторичные минералы представлены актинолитом, хлоритом, эпидотом, клиноцоизитом, серицитом, карбонатом.

Монцониты, а также граниты, прорываются дайками щелочных габброидов мощностью 1–2.5 м и протяженностью до 100 м. Они имеют субширотную ориентировку с крутым падением на север. Ю.П. Ивенсен (1964) определяет породы как лампрофиры, называя оливиновыми керсантитами, а Б.А.