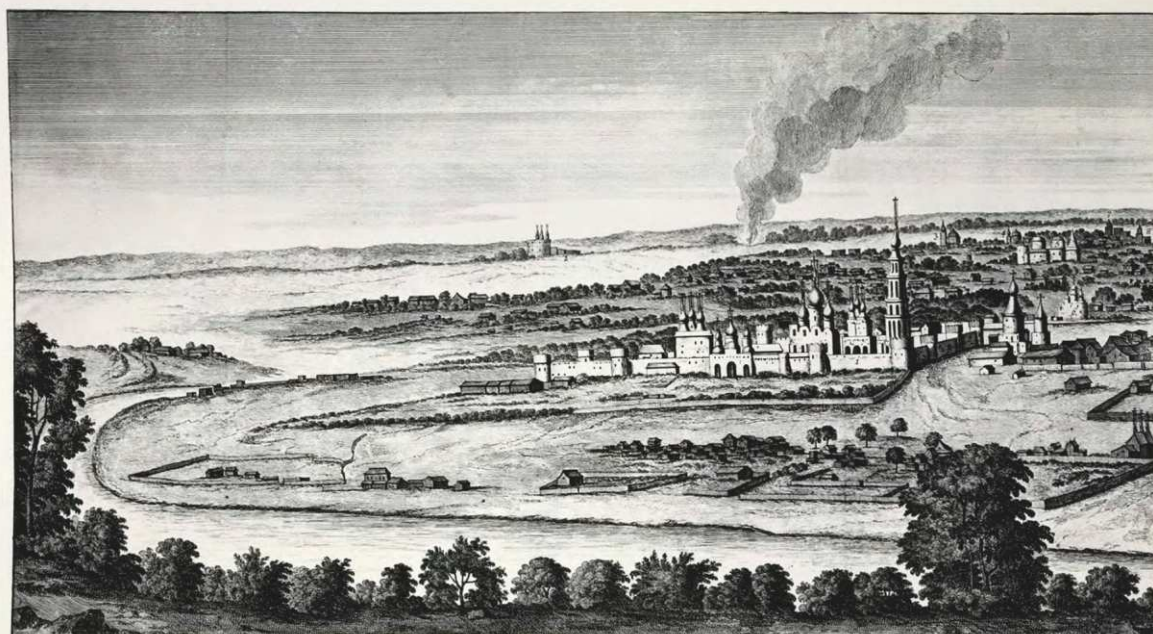




ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ОРДЕНА ЛЕНИНА И ОРДЕНА ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
ИНСТИТУТ ГЕОХИМИИ И АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ ИМ. В.И. ВЕРНАДСКОГО
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (ГЕОХИ РАН)

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



МОСКВА 1868

ВИДЪ НОВОДѢВІЧЬЯГО 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

Удоратина О. В., Вирюс А. А., Козырева И. В., Швецова И. В., Капитанова В. А. Возраст монацитов жильной серии четласского комплекса (Средний Тиман): Th-U-Pb данные / Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН. Сыктывкар, №3, 2015. С. 23–29.

Udoratina O.V., Travin A.V. Alkaline picrites from the Chetlassky complex in Middle Timan: Ar-Ar data / Ore Potential of Alkaline, Kimberlite and Carbonatite Magmatism. Abstract 30th International Conference. Antalya. 2014. P. 201–203.

Udoratina O.V., Kozyreva I.V., Shvetsova I.V., Nedosekova I.L., Kapitanova V.A. Peculiar features of accessory mineralization of vein series of carbonatites from Chetlassky complex (Middle Timan) // Geochemistry of magmatic rocks. XXIX International conference. Ore potential of alkaline, kimberlite and carbonatite magmatism. Skool “Geochemistry of alkaline rocks”. Sudak-Moscow, 2012. Pp. 116-118

Ультракалиевые сиениты Среднего Тимана: Ar-Ar данные

Удоратина О.В. *, Травин А.В. **, ****, Куликова К.В. *****, Варламов Д.А. *******

**Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, Россия*

***Институт геологии и минералогии СО РАН, Новосибирск, Россия*

****Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия*

*****Томский государственный университет, Томск, Россия*

******Сыктывкарский государственный университет, Сыктывкар, Россия*

******Институт экспериментальной минералогии РАН, Черноголовка, Россия*

udoratina@geo.komisc.ru

Ультракалиевые высокотитанистые породы, слагающие дайковые тела на Среднем Тимане в пределах Четласского камня известны более полувека и ранее предшественниками определялись как фельдшпатолиты, микроклиниты, бостониты, тиманиты, трахиты. Такое расхождение во взглядах обусловлено закрытостью территории и практически мономинеральным составом пород. Механизм их образования до сих пор проблематичен: магматический или метасоматический. Подобные породы известны в северной части Среднего Тимана, на Вольско-Вымской гряде, и кроме того, в пределах Ярегского месторождения на Южном Тимане и в пределах Вежаю-Ворыквинского месторождения на Среднем Тимане известны очень похожие ультракалиевые базальты.

Нами были опробованы ультракалиевые породы, вскрытые искусственной расчисткой в верховьях р. Ворыква. Дайка мощностью до 50 м с северо-западным простиранием, прорывает базальты яранской свиты позднего девона (D_3jr_2). Контакты с вмещающими отложениями резкие и четкие, в зоне экзоконтакта просматривается дезинтеграция базальтов.

Исследования пород и минералов было выполнено методами: рентгенографическим, петрографическим, химическим (ЦКП «Геонаука» ИГ Коми НЦ УрО РАН), микрозондовым (ИЭМ РАН), нейтронно-активационным и радиометрическим (ГЕОХИ РАН). Возраст самих пород определялся $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ методом (ИГМ СО РАН).

Порода светло-коричневой, бежевой окраски с высокопористой (кавернозной) текстурой и мелкозернистой структурой. Микроскопически порода сложена разно ориентированными удлиненными лейстами с неровными волнистыми краями калиевого полевого шпата (КПШ) (до 90 об. %), такую

структура принято называть бостонитовой. Кристаллы КППШ размером 0.2×1 мм, до 0.1×0.3 мм, часто формируют простые полисинтетические двойники. КППШ частично пелитизирован и замещен мелкозернистым агрегатом цеолитов. В интерстициях между крупными табличками КППШ наблюдается гидрослюда, заместившая стекло. Внутри бурой массы, а также изредка внутри лейст полевого шпата наблюдаются иголки апатита. Титаномагнетит равномерно рассеян между зернами КППШ, представлен субгедральными или ангедральными зернами, его содержание не превышает 3 об. %.

По минеральному составу и структуре порода рассматривается авторами как гипабиссальный сиенит.

По химическому составу КППШ меняется незначительно. Натрий или полностью отсутствует, или его содержания находятся на уровне 0.1–0.5 мас. %. Достаточно устойчиво наблюдается присутствие в составах железа на уровне 0.2–0.8 мас. % FeO. Примесь бария мала и находится на уровне не более 0.1 мас. % BaO. Рентгенографически КППШ является моноклинным и определяется как слабо упорядоченный санидин.

Акцессорные минералы – фторapatит, субмикронные редкоземельные (легкие РЗЭ) фазы с цирконием, титаномагнетит, ильменит, анатаз. Рудные минералы в большинстве случаев формируют агрегаты, представленные взаимопрорастаниями оксидных Fe-Ti фаз – титаномагнетита, ильменита, анатаза в виде идиоморфных, частично со скелетными гранями, кристаллов.

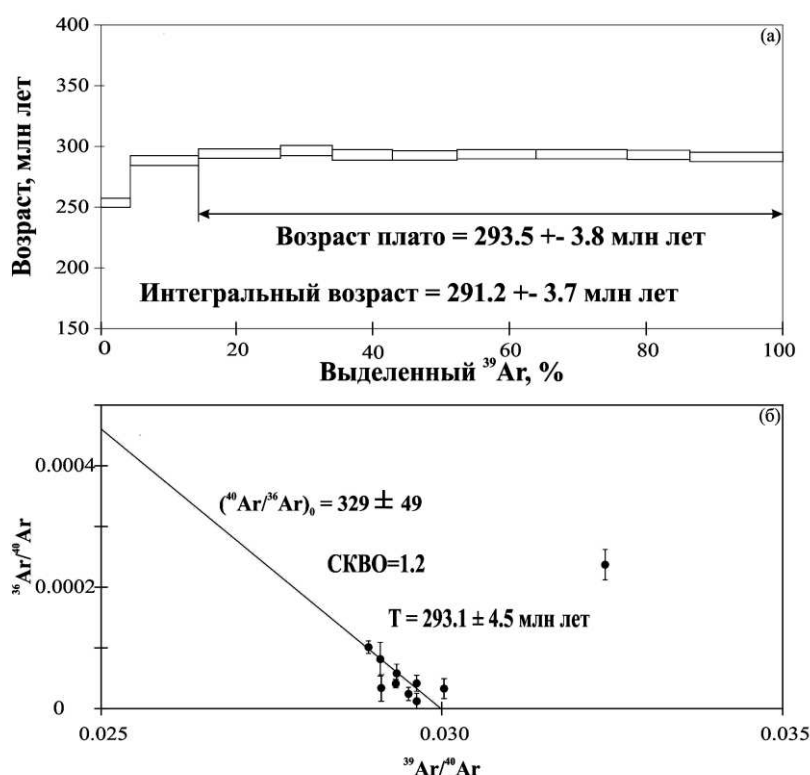
Порода относится к семейству средних пород щелочного ряда (далее – в мас. %) и характеризуется крайне высокой калиевоcтью (содержания K_2O до 14.5), при практически полном отсутствии натрия (Na_2O –0.40, $K_2O/Na_2O=36$). Содержание кремнезема составляет 59.31, глинозема 18.57, наблюдается преобладание закисного железа над окисным, характерно высокое содержание титана – до 2.30. Химический состав породы подтверждает петрографические данные и позволяет определять ее как гипабиссальный сиенит. На диаграмме ($Na_2O+K_2O-SiO_2$) точка состава попадает в поле фонолитов, а по химическому составу породы (с учетом высоких содержаний TiO_2 и K_2O), ближе к лейцитовым фонолитам, которые также относятся к породам калиевого типа щелочности. Однако петрографически в ней отсутствуют типичные для фонолитов породообразующие минералы. На диаграмме K_2O-SiO_2 точки составов также попадают в поле щелочных пород.

Содержание РЗЭ в породе невысокое. Графики распределения РЗЭ (нормированные на хондрит C1) характеризуются преобладанием легких РЗЭ над тяжелыми ($(La/Yb)_N-7$), четко проявлен европиевый минимум. Геохимические характеристики указывают на глубинный (плюмовый) источник магмы.

K-Ar возраст (по валовым пробам), по данным предшественников составил 270 ± 288 млн лет. В более поздних работах Б. А. Малькова датирование единичных цирконов из породы (SHRIMP II) показало возраст 1 млрд. лет, что, вероятно, отражает возраст захваченных щелочным расплавом ксеногенных цирконов.

Авторами исследуемые породы были датированы по монофракции КППШ. $^{40}Ar/^{39}Ar$ датирование проводилось методом ступенчатого нагрева (Травин и др., 2009) монофракции слабоупорядоченного санидина из щелочных сиенитов (обр. У2/10) центральной части дайки. Результаты показаны на рисунке. В возрастном спектре выделяется надежное плато, характеризующееся 85.6 % выделенного ^{39}Ar и возрастом 293.5 ± 3.8 млн лет. На изохронной диаграмме для точек плато наблюдается линейная регрессия, для которой рассчитано значение возраста 293.1 ± 4.5 млн лет, СКВО = 1.2, близкое к атмосферному значению начальное отношение $(^{40}Ar/^{36}Ar)_0 = 329 \pm 49$. Учитывая, что значения возраста плато и изохронного согласуются между собой, можно предположить, что возраст закрытия K/Ar

изотопной системы ортоклаза – 293.5 ± 3.8 млн лет. Поскольку остывание дайки, сформировавшейся в гипабиссальных условиях, было быстрым, полученный возраст должен соответствовать формированию породы.



Результаты $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ датирования методом ступенчатого прогрева для слабоупорядоченного санидина У2/10: возрастной спектр (а), изохронная диаграмма (б).

Полученные данные позволяют говорить, что исследованная порода является магматической, состоящей из калиевого полевого шпата с аксессуарным апатитом, рудными титаномagnetитом, ильменитом и анатазом, вторичными цеолитами. По химическому составу порода соответствует среднщелочным, определена как гипабиссальный сиенит. Формирование пород произошло в раннепермское время (293.5 ± 3.8 млн лет). В это время на Среднем Тимане господствовали платформенные условия, и данный импульс ультракалиевого магматизма может указывать на существование более глубоких очагов магмогенерации, сформированных на стадии завершения рифтогенеза, маркируемого базальтами с более ранним (389 ± 8 млн лет) возрастом. Полученные данные близки более ранним К-Аг валовым определениям пород и позволяют уверенно говорить о проявлении раннепермского плюмового импульса ультракалиевого магматизма на Среднем Тимане. Щелочной магматизм сходного возраста и характера проявлен также на севере Урала и Пай-Хое.

Литература

Травин А. В., Юдин Д. С., Владимиров А. Г., Хромых С. В., Волкова Н. И., Мехоношин А. С., Колотилина Т. Б. Термохронология Чернорудской гранулитовой зоны (Ольхонский регион. Западное Прибайкалье). *Геохимия*. 2009. № 11. С. 1181–1199.