

**ТРУДЫ
ВСЕРОССИЙСКОГО
ЕЖЕГОДНОГО СЕМИНАРА
ПО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ
МИНЕРАЛОГИИ,
ПЕТРОЛОГИИ И ГЕОХИМИИ
(ВЕСЭМПГ-2015)**



Москва, 21–22 апреля 2015 г.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

**Российская академия наук
Отделение наук о Земле**

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Ордена Ленина и Ордена Октябрьской революции
Институт геохимии и аналитической химии им. В.И.Вернадского
(ГЕОХИ РАН)**

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт экспериментальной минералогии
(ИЭМ РАН)**

Российский фонд фундаментальных исследований

**ТРУДЫ
ВСЕРОССИЙСКОГО
ЕЖЕГОДНОГО СЕМИНАРА
ПО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ
МИНЕРАЛОГИИ, ПЕТРОЛОГИИ
И ГЕОХИМИИ
(ВЕСЭМПГ-2015)**

Москва, 21–22 апреля 2015 г.



ГЕОХИ

Москва

FEDERAL AGENCY FOR SCIENTIFIC ORGANIZATIONS

**Russian Academy of Sciences
Branch of Earth Sciences**

**Vernadsky Institute of Geochemistry and Analytical Chemistry
of the Russian Academy of Sciences (GEOKHI RAS)**

Institute of Experimental Mineralogy (IEM RAS)

Russian Foundation for Basic Research

**PROCEEDINGS
OF RUSSIAN ANNUAL SEMINAR
ON EXPERIMENTAL MINERALOGY,
PETROLOGY AND GEOCHEMISTRY
(RASEMPG - 2015)**

Moscow, 21–22 April 2015



Moscow

УДК 550.4:550.4.02:550.426:550.3:552.6:523.3:502.1
ББК 26.30 26.31
Т782

Ответственный редактор
проф. дгмн А.А.Кадик

**Заместитель
ответственного редактора**
проф. дгмн А.В. Бобров

Ответственный секретарь
Т.И.Цехоня

Редакционная коллегия

академик Л.Н.Когарко
чл.-корр. дхн О.Л.Кусков
чл.-корр. дгмн Ю.Б.Шаповалов
проф., дгмн А.А.Арискин
дгмн А.Р. Котельников
проф. дхн Ю.А.Литвин

дгмн О.А.Луканин
дхн Е.Г.Осадчий
дгмн Ю.Н.Пальянов
дхн Б.Н.Рыженко
дгмн.О.Г.Сафонов
кгмн О.И.Яковлев

Труды Всероссийского ежегодного семинара по экспериментальной минералогии, петрологии и геохимии. Москва, 21–22 апреля 2015 года. /Отв. редактор А.А.Кадик, - М: ГЕОХИ РАН, 2015, 426 с. ISBN 978-5-905049-11-8.

Представлены краткие статьи по материалам докладов Всероссийского ежегодного семинара по экспериментальной минералогии, петрологии и геохимии 2015 года с описанием результатов оригинальных научных исследований, новых методов и идей, ориентированных на практическое решение широкого спектра проблем современной экспериментальной геохимии.

Editor-in-Chief
prof. Dr of Geol.-Min. Sci. A.A.Kadik

**Deputy
Editor-in-Chief**
Prof. Dr of Geol.-Min. Sci. A.V. Bobrov

**Executive
Secretary**
T.I.Tsekhonya

Editorial Board

Academician, Dr of Geol.-Min.Sci. L.N. Kogarko
Corr.memb, Dr of Chem.Sci. O.L. Kuskov
Corr.memb, Dr of Geol.-Min.Sci. Yu.B.Shapovalov
Prof., Dr of Geol.-Min.Sci. A.A.Ariskin
Prof., Dr of Geol.-Min.Sci. A.R.Kotel'nikov
Prof., Dr of Chem.Sci. Yu.A.Litvin
Dr of Geol.-Min.Sci. O.A.Lukanin

Dr of Chem.Sci. Eu.G.Osadchii
Dr of Geol.-Min.Sci. Yu.N.Pal'yanov
Dr of Chem.Sci. B.N.Ryzhenko
Dr of Geol.-Min.Sci. O.G.Safonov
Cand.of Geol.-Min.Sci. O.I.Yakovlev

Proceedings of Russian Annual Seminar on Experimental Mineralogy, Petrology and Geochemistry. Moscow, 2015 April 21–22. / Ed. A.A.Kadik, M.: GEOKHI RAS, 2015, 426 p. ISBN 978-5-905049-11-8.

The results of original research, new methods and idea focused on practiciable decides of wide specra of problems of modern experimental geochemistry are presented in short papers on materials of Russian Annual Seminar on Experimental Mineralogy, Petrology, and Geochemistry 2015.

ISBN 978-5-905049-11-8

© Институт геохимии и аналитической химии
им. В.И.Вернадского РАН (ГЕОХИ РАН), 2015

УДК 550.42

Растворимость танталита в гранитоидных расплавах при $T=750^{\circ}\text{C}$ и $P=100\text{ МПа}$

В.Ю. Чевычелов

Институт экспериментальной минералогии РАН, Черноголовка, Московская область

Аннотация. Экспериментально исследована растворимость природного танталита в трех модельных гранитоидных расплавах с различной щелочностью-глиноземистостью. Установлено, что содержание Та в расплаве при растворении танталита всегда выше содержания Nb. Отношение Nb/Та в расплаве изменяется от 0.70 до 0.07. При изменении состава расплава от щелочного до плюмазитового общие содержания Та и Nb в расплаве уменьшаются на 1-2 порядка величины. Одновременно значительно уменьшается величина Nb/Та отношения, т.е. содержание Та уменьшается заметно слабее, чем Nb.

Ключевые слова: *гранитоидные расплавы, щелочность-глиноземистость, танталит, Та, Nb, Nb/Та отношение, растворимость, эксперимент.*

Экспериментально исследована растворимость природного танталита в трех модельных гранитоидных расплавах с различной щелочностью-глиноземистостью. В экспериментах использованы водонасыщенные гомогенные стекла $\text{K}_2\text{O}-\text{Na}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ состава, предварительно полученные плавлением из гелевых смесей. Использованы три различных состава расплава с исходными $\text{Al}/(\text{Na}+\text{K})$ коэффициентами – 0.64, 1.1 и 1.7. В расплаве растворяли танталит из гранитных пегматитов Боливии (мас.%): 10.5 MnO, 6.6 FeO, 42.9 Ta_2O_5 , 37.9 Nb_2O_5 , 1.7 TiO_2 0.4 SnO_2 . Кусочек кристаллического танталита помещали внутри порошка стекла и сюда же заливали 0.2N раствор HF. Эксперименты проводили в золотых ампулах на установке высокого газового давления. Длительность составляла 3-7 суток. Весовое отношение раствор HF/(стекло+минерал) было 0.01-0.06. В процессе эксперимента порошок стекла плавился, и минерал диффузионным путем растворялся в расплаве.

Установлено, что содержание Та в расплаве при растворении танталита всегда выше содержания Nb (рис. 1). Отношение Nb/Та в расплаве изменяется от 0.70 до 0.07 (рис. 2). При изменении состава расплава от щелочного до плюмазитового общие содержания Та и Nb в расплаве уменьшаются на 1-2 порядка величины. Одновременно значительно уменьшается величина Nb/Та отношения, т.е. содержания Та уменьшаются заметно слабее, чем Nb.

Сравнение полученных данных с прежними результатами [Чевычелов и др., 2010] по растворимости колумбита (мас.%): 14.2 MnO, 4.6 FeO, 58.0 Nb_2O_5 , 18.4 Ta_2O_5 , 2.6 TiO_2 , 1.1 SnO_2 , 0.7 WO_3 и 0.4 Sc_2O_3 , показывает увеличение содержания Та в расплаве и уменьшение содержания Nb при растворении танталита (см. рис. 1). Эти изменения связаны с различиями в составе растворяемого минерала.

Сравнение с данными [Linnen, Keppler, 1997], которые растворяли крайние члены ряда: MnNb_2O_6 и MnTa_2O_6 , также показывает близость результатов (рис. 3).

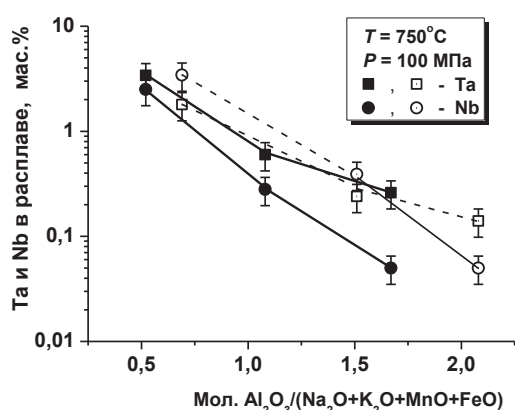


Рис. 1. Концентрации Ta и Nb в расплаве на границе с танталитом в зависимости от состава расплава (цветные значки и линии).

Для сравнения приведены наши результаты по растворимости колумбита (Чевычелов и др., 2010) (незалитые черно-белые значки и линии).

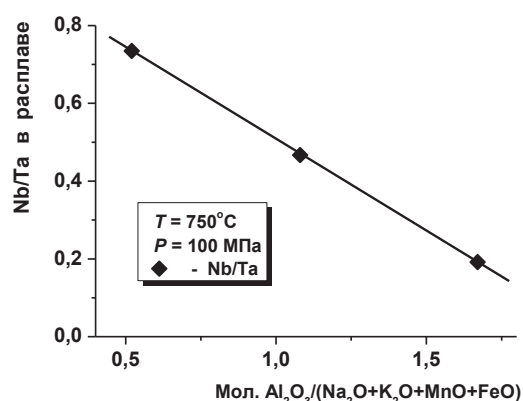


Рис. 2. Зависимость величины весового отношения Nb/Ta в расплаве от состава расплава: щелочной ($A/NKMF = 0.5-0.6$), близ нормальный ($A/NKMF = 1.1$) и плюмазитовый ($A/NKMF = 1.6-1.7$).

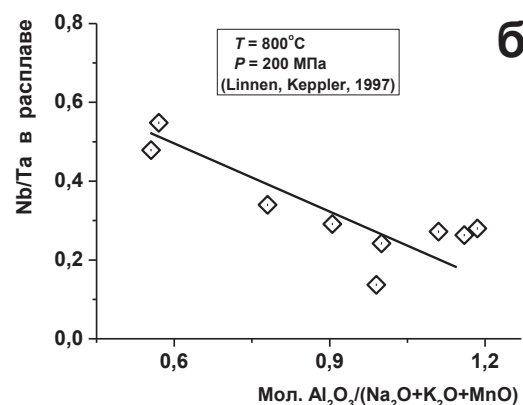
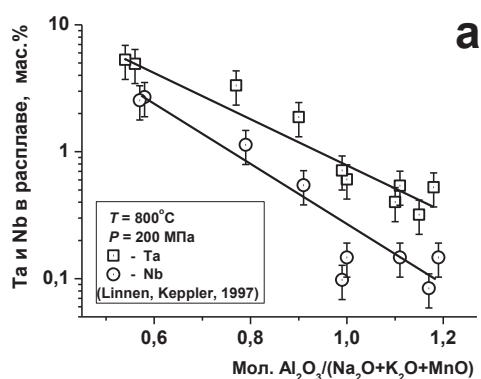


Рис. 3. Содержания Ta и Nb (а), а также весовое отношение Nb/Ta (б) в расплаве при растворении синтетических $MnNb_2O_6$ и $MnTa_2O_6$ в зависимости от изменения состава расплава по данным [Linnen, Keppler, 1997].

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ грант № 15-05-03393-а.

Литература

- Чевычелов В.Ю., Бородулин Г.П., Зарайский Г.П. 2010. Растворимость колумбита $(Mn,Fe)(Nb,Ta)_2O_6$ в гранитоидных и щелочных расплавах при 650-850°C и 30-400 МПа: экспериментальные исследования. *Геохимия*. № 5. С.485-495.
- Linnen R.L., Keppler H. 1997. Columbite solubility in granitic melts: consequences for the enrichment and fractionation of Nb and Ta in the Earth's crust. *Contrib. Mineral. Petrol.* V. 128. P.213-227.

Solubility of tantalite in granitoid melts at $T=750^{\circ}\text{C}$ and $P=100\text{ MPa}$

V.Yu. Chevychelov

Institute of Experimental Mineralogy RAS, Chernogolovka Moscow district

Abstract. The solubility of natural tantalite in three model granitic melts with various alkaline-aluminous ratios was experimentally investigated. It was established that the tantalum content in the melt is always higher than niobium content. The Nb/Ta ratio in the melt varies from 0.70 to 0.07. At the change of the melt composition from alkaline to plumbasic the total Ta and Nb contents in the melt is reduced by 1-2 orders of magnitude. Nevertheless the Nb/Ta ratio is significantly reduced, that is the tantalum content decreases significantly weaker than niobium content.

Keywords: granitoid melts, alkaline-aluminous ratios, tantalite, Ta, Nb, Nb/Ta ratio, solubility experiment.

Сведения об авторе

Чевычелов Виталий Юрьевич, д. г.-м. н., ИЭМ РАН, 142432 Моск. обл., г. Черноголовка, ул. Академика Осипяна, д.4, т.: 8(496)52-258-61, chev@iem.ac.ru