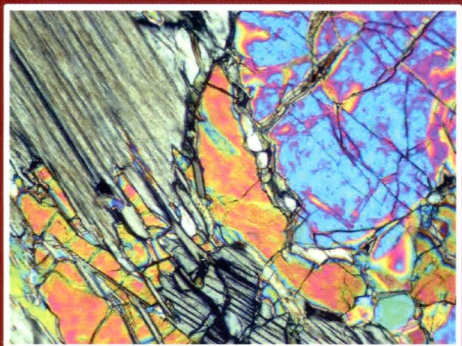
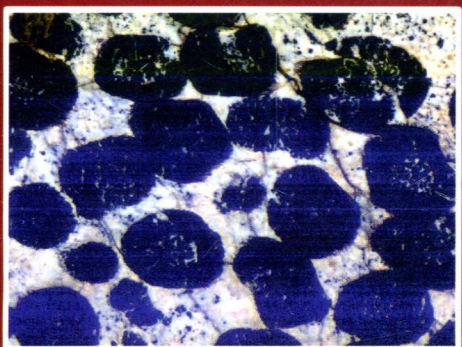


*Н.В. Вахрушева  
П.Б. Ширяев  
А.Е. Степанов  
А.Р. Богданова*



**ПЕТРОЛОГИЯ  
И ХРОМИТОНОСНОСТЬ  
УЛЬТРАОСНОВНОГО  
МАССИВА РАЙ-ИЗ**



**ПОЛЯРНЫЙ УРАЛ**



**ЕКАТЕРИНБУРГ  
2017**

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОХИМИИ  
им. акад. А.Н. ЗАВАРИЦКОГО

*Н.В. Вахрушева, П.Б. Ширяев,  
А.Е. Степанов, А.Р. Богданова*

ПЕТРОЛОГИЯ  
И ХРОМИТНОСТЬ  
УЛЬТРАОСНОВНОГО  
МАССИВА РАЙ-ИЗ

Полярный Урал

ЕКАТЕРИНБУРГ  
2017



УДК 552.321+553.461+552.333.4+549  
ББК 26.31(235.55)  
П 31

Ответственный редактор  
доктор геол.-мин. наук **К.С. Иванов**

Рецензенты  
академик РАН **В.А. Коротеев**  
(Институт геологии и геохимии УрО РАН)  
кандидат геол.-мин. наук **Т.Н. Сурин**  
(Всероссийский научно-исследовательский геологический институт,  
г. Санкт-Петербург)

**Вахрушева Н.В., Ширяев П.Б., Степанов А.Е., Богданова А.Р.**

П 31 Петрология и хромитоносность ультраосновного массива Рай-Из (Полярный Урал). – Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2017. – 265 с.

ISBN 978-5-7691-2496-9

В монографии приведены результаты современного исследования геологических комплексов, слагающих уникальный ультрамафитовый массив Рай-Из на Полярном Урале, вмещающий промышленные залежи хромовых руд. Прослежена эволюция вещества ультрамафитов в ходе длительной метаморфической истории массива. На основе анализа оливин-хромшпинелевого парагенезиса, выполненного как для ранних ассоциаций ультраосновных пород, так и для продуктов их метаморфизма и локализованных в них хромититов, сделан вывод об  $P$ - $T$ - $fO_2$  условиях формирования породных комплексов и оруденения. Приведены результаты минералогического и геохимического исследования хромититов, ультрамафитов, а также жильных образований, участвующих в строении массива Рай-Из.

Работа предназначена для геологов, петрологов и специалистов в рудной геологии, занимающихся ультрамафитами, хромовыми рудами, а также офиолитовыми комплексами в целом.

УДК 552.321+553.461+552.333.4+549  
ББК 26.31(235.55)

*Книга написана и опубликована в рамках финансируемой ФАНО гос. бюджетной темы лаборатории региональной геологии и геотектоники ИГГ, при частичной поддержке проекта УрО РАН № 0393-2018-0030 «Реконструкция условий формирования габбро-ультрабазитовых комплексов Урало-Монгольского пояса ...».*

ISBN 978-5-7691-2496-9

© УрО РАН, 2017  
© ИГГ УрО РАН, 2017  
© Вахрушева Н.В., Ширяев П.Б.,  
Степанов А.Е., Богданова А.Р., 2017

## ОГЛАВЛЕНИЕ

---

---

ВВЕДЕНИЕ .....	3
<b>Глава 1. Геологическое строение и структура массива .....</b>	<b>5</b>
<b>Глава 2. Внутреннее строение ультрамафитов .....</b>	<b>13</b>
2.1. Восточный блок .....	14
2.2. Южный блок .....	19
2.3. Юго-Западный блок .....	26
2.4. Северный блок .....	32
<b>Глава 3. Первичный состав и продукты метаморфизма ультрамафитов .....</b>	<b>37</b>
3.1. Гарцбургиты .....	37
3.2. Гарцбургиты амфиболизированные, оталькованные .....	44
3.3. Энстатит-оливиновые, амфибол-энстатит-оливиновые породы .....	45
3.4. Амфибол-оливиновые породы .....	49
3.5. Оливин-антигоритовые, амфибол-оливин-антигоритовые породы .....	50
3.6. Тальк-амфибол-оливиновые породы .....	52
3.7. Последовательность минералообразования в ультрамафитах массива Рай-Из при метаморфизме .....	54
<b>Глава 4. Плаггиоклазиты массива Рай-Из .....</b>	<b>61</b>
<b>Глава 5. Характеристика хромового оруденения .....</b>	<b>75</b>
5.1. Месторождение Центральное .....	75
5.2. Рудопроявления Южного рудного поля .....	84
5.3. Рудопроявления Енгайского рудного поля .....	88
5.4. Рудопроявления Юго-Западного рудного поля .....	103
<b>Глава 6. Оксистермобарометрия хромовых руд и околорудных ультрамафитов массива Рай-Из .....</b>	<b>122</b>
<b>Глава 7. Минералогия и геохимия хромититов и рудовмещающих ультрамафитов ...</b>	<b>139</b>
7.1. Химический состав и зональность рудообразующих шпинелей и оливинов .....	139
7.2. Амфибол из хромититов и околорудных ультрамафитов месторождения Центральное .....	162
7.3. Геохимическая специфика рудовмещающих ультрамафитов .....	167
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>174</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ .....</b>	<b>179</b>
1. Химический состав рудообразующих хромовых шпинелей .....	179
2. Химический состав оливинов из хромититов .....	194
3. Химический состав ультрамафитов .....	209
4. Микроэлементный состав ультрамафитов .....	233
5. Химический состав хромититов месторождения Центральное .....	237
6. Химический состав хромититов Енгайского и Юго-Западного рудных полей .....	240
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....</b>	<b>254</b>