

УДК 550.4(571.6)

ГРАНИТОИДНЫЕ МАССИВЫ ЗОНЫ ПЕРЕХОДА ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ УСЛОВИЙ (СИХОТЭ-АЛИНЬСКИЙ ОРОГЕННЫЙ ПОЯС)

Е.А. Коновалова, Л.Ф. Мишин, Ю.В. Талтыкин
Институт тектоники и геофизики им. Ю.А. Косыгина ДВО РАН,
Ким Ю Чена 65, г. Хабаровск, 680000,
e-mail: ekaterinaandreevna.mail@gmail.com,
lfmishin@mail.ru, taltykin@mail.ru

Окислительно-восстановительные условия формирования магматических пород определяют валентность элементов переменной валентности. От соотношения Fe^{3+} и Fe^{2+} зависят состав и количество рудного минерала, вес магнитной фракции и магнитная восприимчивость породы, состав темноцветных минералов. За более чем 50-летнюю историю изучения редокс-условий впервые получены детальные данные о гранитоидных массивах, расположенных в зоне перехода окислительно-восстановительных условий.

Ключевые слова: редокс-фон, Сихотэ-Алинский орогенный пояс, магнетитовая серия, ильменитовая серия, гранитоиды.

Образец цитирования: Коновалова Е.А., Мишин Л.Ф., Талтыкин Ю.В. Гранитоидные массивы зоны перехода окислительно-восстановительных условий (Сихотэ-Алинский орогенный пояс) // Региональные проблемы. 2021. Т. 24, № 2–3. С. 60–63. DOI: 10.31433/2618-9593-2021-24-2-3-60-63.

Окислительно-восстановительные условия (редокс-условия) – это фон, на котором происходит кристаллизация магматических пород. На этом фоне разновалентные элементы по-разному ведут себя в геохимических процессах. Содержание двухвалентного и трехвалентного железа является наиболее доступным индикатором для определения окислительно-восстановительных условий, так как оно определяет железистость темноцветных минералов, количество и состав рудного минерала (магнетит – ильменит), магнитную восприимчивость (MS) (рис. 1).

Среди разновозрастных магматических пород Сихотэ-Алинского орогенного пояса (САОП) впервые Н.П. Романовским [2] по петрофизическим данным были выделены магнетитовые (МС) и ильменитовые (ИС) разности.

Были проведены работы по детальному выделению зон распространения пород ильменитовой и магнетитовой серии в САОП по комплексу геохимических и петрофизических характеристик [1].

САОП при ширине 200–250 км протягивается в северо-восточном направлении на 1350 км. В осевой ча-



Рис. 1. Влияние окислительных условий на состав и последовательность кристаллизации рудных и темноцветных минералов

Fig. 1. Influence of oxidative conditions on the composition and sequence of crystallization of ore and dark-colored minerals

сти пояса картируются магматические породы ильменитовой серии (восстановительные условия). Породы ИС обрамляются породами МС (окислительные условия). К породам ИС приурочены все известные на Сихотэ-Алине месторождения и проявления олова и вольфрама. С породами МС связаны эпитермальные золото-серебряные и медно-порфировые месторождения [1].

Благодаря повышенной магнитной восприимчивости пород магнетитовой серии с помощью каппаметра можно непосредственно в поле картировать окислительно-восстановительные обстановки формирования магматических образований. Это особенно актуально в тех случаях, когда граница окислительного и восстановительного флюидных фронтов пересекает однородные в возрастном и петрографическом отношениях изолированные тела гранитоидов.

Например, в районе северного выклинивания пород ильменитовой серии САОП зона перехода редокс-усло-

вий составляет первые десятки метров и пересекает разновозрастные граниты от раннего до позднего мела. Авторами были закартированы два гранитоидных массива, сложенные одновременно породами МС и ИС. Аксакинский и Южный Сидимийский массивы находятся непосредственно на границе перехода окислительно-восстановительных условий: Аксакинский – на северном выклинивании зоны ильменитовых пород, Южный Сидимийский – на западной границе перехода редокс-условий.

Для разделения пород этих массивов на МС и ИС использовалось комплексное изучение геохимических признаков: профильные замеры магнитной восприимчивости (через 2–3 м в зоне перехода, 15–20 м внутри зон распространения пород МС и ИС), анализ химического состава 41 образца, определение состава темноцветных и рудных минералов, отбор магнитной фракции.

Аксакинский интрузив однородных крупнозернистых лейкократовых гранитов с редкими биотитами площа-

дью 40 км² расположен вблизи станции Аксака железной дороги Комсомольск-Совгавань. Западный фланг массива сложен породами ИС, центральная и восточная части – породами МС.

Южный Сидимийский массив биотитовых гранитов площадью 60 км² (междуречье рр. Малая Сидима и Левая Сидима, район им. Лазо, Хабаровский край) на севере сложен породами МС, а в центре и на юге – породами ИС.

На диаграмме породы МС и ИС каждого из массивов образуют единый ряд (рис. 2), в то же самое время вес магнитной фракции коррелируется с магнитной восприимчивостью, а железистость биотитов в породах массивов уменьшается с увеличением магнитной восприимчивости.

Наличие ильменитовой и магнетитовой частей в одном из батолитов

Калифорнии описано R. Gastil [3]. Исследование подобных тел дает новые данные о масштабах зон окислительных и восстановительных условий, о природе этих образований.

Приведенные результаты исследований с учетом выдержанности по простиранию зон распространения пород МС и ИС позволяют сделать вывод о том, что редокс-условия предваряют образование магматических пород. Магматизм происходит на фоне зональных окислительно-восстановительных условий.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Мишин Л.Ф., Коновалова Е.А., Талтыкин Ю.В., Крутикова В.О., Добкин С.Н., Юрченко Ю.Ю., Штарева А.В. Окислительные условия и геохимическая и металлогеническая зональности Сихотэ-Алиньского магматического пояса // Тихоокеанская

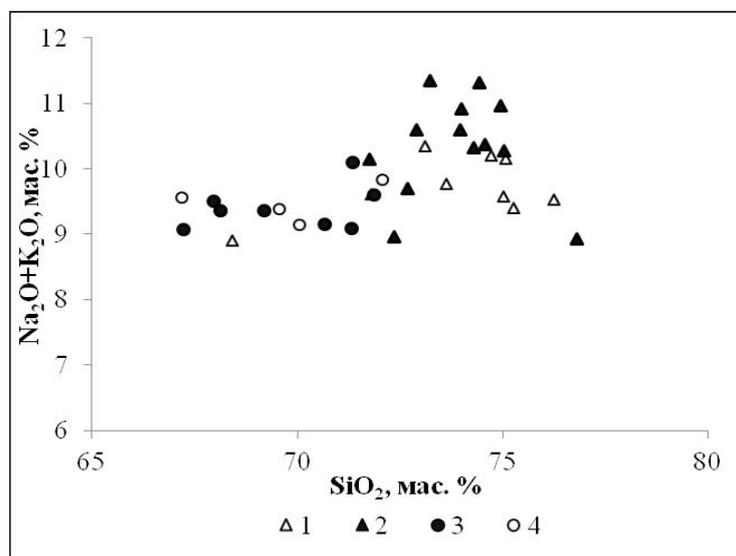


Рис. 2. Химический состав пород. Аксакинский массив: 1 – ИС, 2 – МС; Сидимийский массив: 3 – ИС, 4 – МС

Fig. 2. Chemical composition of rocks. Aksakinsky massif: 1-IS, 2-MS; Sidimiysky massif: 3-IS, 4-MS

геология. 2020. Т. 39, № 3. С. 51–67.
DOI: 10.30911/0207-4028-2020-39-3-51–67.

2. Романовский Н.П. Петрофизика гранитоидных рудно-магматических систем Тихоокеанского пояса. М.: Наука, 1987. 192 с.
3. Gastil G. The boundary between the magnetic-series and ilmenite-series granitic rocks in Peninsular California // Recent advances in concepts concerning zoned plutons in Japan and Southern and Baja California. Tokyo, 1990. P. 91–100.

REFERENCES:

1. Mishin L.F., Konovalova E.A., Taltykin Yu.V., Krutikova V.O., Dobkin S.N., Yurchenko Yu.Yu., Shtareva A.V. Redox conditions and related geochemical and metallogenic zonation

of igneous formations of the Sikhote-Alin orogenic belt. *Tikhookeanskaya geologiya*, 2020, vol. 39, no. 3, pp. 51–67. DOI: 10.30911/0207-4028-2020-39-3-51-67. (In Russ.).

2. Romanovskii N.P. *Petrofizika granitoidnykh rudno-magmaticheskikh sistem Tikhookeanskogo poyasa* (Petrophysics of granitoid ore-magmatic systems of the Pacific Belt). Moscow: Nauka Publ., 1987. 192 p. (In Russ.).
3. Gastil G. The boundary between the magnetic-series and ilmenite-series granitic rocks in Peninsular California, in *Recent advances in concepts concerning zoned plutons in Japan and Southern and Baja California*. Tokyo, 1990, pp. 91–100.

GRANITOID MASSIVES OF THE TRANSITION ZONE OF OXIDATION-REDUCTION CONDITIONS (SIKHOTE-ALIN OROGENIC BELT)

E.A. Konovalova, L.F. Mishin, Yu.V. Taltykin

Redox conditions for the formation of igneous rocks determine the valence of variable valence elements. The ore mineral composition and amount, the magnetic fraction weight and the magnetic susceptibility of the rock and the composition of the dark-colored minerals depend on the ratio of Fe^{3+} and Fe^{2+} . It is for the first time for more than 50 years of the redox conditions study that the authors obtained detailed data on granitoid massifs located in the zone of redox conditions transition.

Keywords: redox background, Sikhote-Alin orogenic belt, magnetite series, ilmenite series, granitoid.

Reference: Konovalova E.A., Mishin L.F., Taltykin Yu.V. Granitoid massives of the transition zone of oxidation-reduction conditions (Sikhote-Alin orogenic belt). *Regional'nye problemy*, 2021, vol. 24, no. 2–3, pp. 60–63. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2021-24-2-3-60-63.