

ОТЗЫВ официального оппонента
на диссертацию на соискание ученой степени кандидата геолого-
минералогических наук Талтыкина Юрия Викторовича
на тему «Распределение ильменитовой и магнетитовой серий
магматических пород мел-палеогенового возраста в Сихотэ-Алиньском
орогенном поясе»
по специальности 1.6.1 Общая и региональная геология.
Геотектоника и геодинамика

Рецензируемый экземпляр диссертации общим объёмом 147 страниц, включает введение, четыре главы, заключение, 43 рисунка, список литературы из 192 наименований, приложение, содержащее две таблицы и два рисунка. Указанные параметры в точности соответствуют сведениям о структуре и объёме работы, приведенным в автореферате.

Актуальность избранной темы

Юрий Викторович Талтыкин выбрал предметом своего исследования магматические породы мел-палеогенового возраста Сихотэ-Алиньского орогенного пояса (САОП). Автор показал, что основную часть магматических образований САОП можно отнести либо к ильменитовой (ИС), либо к магнетитовой (МС) сериям. С ильменитовыми образованиями, чаще всего, связаны месторождения олова и вольфрама, а с магнетитовыми – золото-медно-порфировые. Таким образом, окислительно-восстановительные условия (редокс-условия) кристаллизации оказывают значительное влияние на рудную специализацию магматических образований и поэтому являются важным предметом геологических исследований. Территорию САОП можно разделить на региональные зоны преимущественного распространения пород ИС и МС, которые контролируют региональную металлогеническую зональность. В этих зонах могут находиться практически одинаковые по петрохимическому составу, типу, степени фракционирования, глубине

кристаллизации и возрасту образования. Поэтому целью работы явилось выяснение времени формирования и дальнейшего существования региональных зон распространения ильменитовой и магнетитовой серий магматических пород в Сихотэ-Алиньском орогенном поясе в течение десятков миллионов лет. Для этого были рассмотрены аналогичные образования в Тихоокеанском подвижном поясе. Поэтому представление к защите рецензируемой работы по специальности «Общая и региональная геология. Геотектоника и геодинамика» представляется вполне оправданным.

Степень обоснованности положений, выводов и рекомендаций

В основу диссертационной работы положены результаты исследований свыше 500 образцов магматических пород, материалы по профильным замерам магнитной восприимчивости (MS) в коренных выходах пород, а также многочисленные замеры MS, выполненные в пограничных массивах, представленных породами ИС и МС, во время детальных маршрутов (протяженностью более 65 км). Проведено определение возрастов ильменитовых и магнетитовых образцов 2 массивов (Приисковый и Южный Сидимийский). Представлены результаты определения возраста (279 точек) магматических пород САОП U-Pb методом по литературным источникам.

Одной из задач данного исследования являлось сопоставление схемы зональности окислительно-восстановительных условий кристаллизации магматических пород Сихотэ-Алиня, построенной: а) по осредненным результатам определения коэффициента окисленности железа [Мишин и др., 2003; Меркулова, Мишин, 2015] и б) по магнитной восприимчивости образцов магматических образований САОП [Талтыкин и др., 2024]. В результате стало ясно, что обе схемы вполне сопоставимы, но MS даёт более детальную картину распределения редокс-условий кристаллизации магматических пород.

Кроме измерений MS образцов и замеров в окрестностях точки отбора, были проведены лабораторные исследования в лаборатории физико-химических методов исследований ИТиГ ДВО РАН. Для большинства

образцов (385) выполнены рентгено-флуоресцентный анализ (РФА) и анализы (441) масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ИСП-МС), изучены шлифы (около 200), измерен вес (в процентах массы) магнитной фракции (259) и определена железистость (в долях от веса магнитной фракции) темноцветных минералов (155). Эти исследования позволили построить ряд петрофизических и петрохимических диаграмм, в том числе и график связи MS с коэффициентом окисленности железа в интрузивных породах САОП.

Все сказанное позволяет высоко оценить качество фактического материала, на котором выполнено данное исследование, и характеризовать его как работу, отвечающую современному научному уровню. Предпринятое автором всестороннее изучение региональных окислительно-восстановительных условий кристаллизации магматических пород мел-палеогенового возраста в САОП обеспечило успешное выполнение поставленных задач.

Достоверность и новизна результатов

Достоверность результатов определяется как достаточно большим количеством образцов магматических пород (свыше 500), их петрофизическими и петрохимическими исследованиями на современной аналитической аппаратуре, измерениями магнитной восприимчивости пород в обнажениях и по профилям, так и хорошей сходимостью с результатами предыдущих обобщений осредненных значений коэффициента окисленности железа в регионе. Кроме того, дополнительным критерием может служить схема распределения месторождений и рудопроявлений олова (ильменитовая зона) и расположение медно-порфирового месторождения (магнетитовая зона).

Введение к диссертации объемом 8 страниц (с. 4-11) содержит все необходимые формальные сведения. Здесь обоснована актуальность исследования, сформулированы его основные цели и задачи. Объектом исследования являются магматические породы мел-палеогенового возраста

Сихотэ-Алиньского орогенного пояса. Предметом изучения служат окислительно-восстановительные условия кристаллизации магматических пород.

Содержательную часть работы открывает глава 1 (с. 12-31), посвященная истории выделения ильменитовой и магнетитовой серий в мире и, в частности, в САОП. Показано участие как советских и российских ученых в разработке этой тематики, так и зарубежных исследователей. Также приведены сведения о геологическом строении и геодинамическом развитии региона. Показана связь ильменитовых и магнетитовых зон с металлогенией.

Вторая глава (с. 32-58) посвящена методике изучения ильменитовых и магнетитовых магматических пород Сихотэ-Алиньского орогенного пояса. Кроме собственно измерений магнитной восприимчивости образцов проводились замеры веса (в масс.%) магнитной фракции и железистости темноцветов. При кристаллизации магмы в окислительных условиях железо в трехвалентном состоянии образует магнетит, при этом растет вес магнитной фракции в породе, а железистость темноцветных минералов (биотита и амфиболов) падает. В восстановительных условиях железо на ранних стадиях кристаллизации в двухвалентном состоянии уходит в темноцветы, оставшаяся незначительная часть образует слабомагнитный минерал ильменит.

Результатом исследований явилось построение уточненной схемы регионального распределения пород ИС и МС в САОП. На схеме также обозначены массивы, имеющие как ильменитовую, так и магнетитовую части, возраст которых, определенный U-Pb методом, может различаться или быть одинаковым. Некоторые массивы (пограничные) расположены на границах между породами ИС и МС, другие - внутри ильменитовой зоны (Приисковый массив).

Третья глава (с.59-70) посвящена окислительно-восстановительным процессам при субдукции. Поскольку невозможно объяснить все особенности расположения редокс-зон в Циркум-Пацифике только влиянием

органического углерода аккреционных комплексов, сделана попытка выявить возникновение подобной зональности при погружении слэба. На основании литературных данных построена модель возникновения участков с окислительными или восстановительными условиями кристаллизации магматических пород в земной коре.

В четвертой главе (с. 71-90) рассмотрены свойства магматических пород ильменитовой и магнетитовой серий Сихотэ-Алиньского орогенного пояса. В этой главе сконцентрированы все три защищаемых положения.

Внимания заслуживают выводы о независимости в САОП распределения региональной редокс-зональности не только от петрохимических параметров магматических пород (на что указывал еще в 1977 г. Ш. Исихара), но и от степени фракционирования, типа, глубины кристаллизации, а также от возраста магматических образований (в рамках мел-палеогенового магматизма). Готерив-раннеаптские ильменитовые и эоценовые магнетитовые породы хоть и не имеют антиподов, но они расположены в соответствующих редокс-зонах и не выпадают из общей картины.

Считается, что породы ильменитовой серии, кристаллизующиеся в восстановительной обстановке, образуются в зонах сжатия, а магнетитовая серия, кристаллизующаяся в окислительных условиях - в зонах растяжения. Для гранитоидов САОП были построены дискриминационные диаграммы для идентификации геодинамических обстановок формирования интрузий среднекислого составов ИС и МС. Основная масса гранитоидов образовалась в коллизионной обстановке, и только породы V этапа (эоцен) можно отнести к островодужным, правда здесь очень мало точек. Советуем автору в дальнейшем (это большая работа) кроме анализа собственных образцов из массивов, где определен U-Pb возраст, использовать геохимию пород, по которым определялся возраст (публикуется в приложениях литературных источников).

Интересным является вывод о том, что редокс-условия закрепляются в участках земной коры и сохраняются даже при значительных перемещениях крупных блоков. Это хорошо подтверждается тем, что породы узких временных диапазонов (2-3 млн лет) в ильменитовых зонах ильменитовые, а в магнетитовых – магнетитовые.

Заключение

В целом работа является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным автором самостоятельно на высоком научном уровне. В исследовании использованы оригинальные полевые и лабораторные материалы, позволяющие решить поставленные геологические задачи, имеющие значение для общей и региональной геологии, геотектоники и геодинамики. На сегодняшний день не существует для САОП (и для других регионов) исследований подобного типа, где сравнивается взаимное расположение региональных ильменитовых и магнетитовых зон, выделенных как по коэффициенту окисленности железа, так и по магнитной восприимчивости магматических пород. Возможно, название диссертации не совсем точно отражает смысл исследования, следовало бы уточнить «Закономерности распределения...» или «Особенности распределения...».

Вместе с тем, указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальности 1.6.1 Общая и региональная геология. Геотектоника и геодинамика (по геолого-минералогическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова, а также оформлена согласно требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

Таким образом, соискатель Талтыкин Юрий Викторович заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.1 Общая и региональная геология. Геотектоника и геодинамика.

Официальный оппонент

руководитель лаборатории
региональной геологии и тектоники
ФГБУН Дальневосточный геологический
институт Дальневосточного отделения РАН,
старший научный сотрудник,
кандидат геолого-минералогических наук,
Касаткин Сергей Алексеевич

« 28 » апреля 2025 г.

Контактные данные:

тел.: +7 _____ |.ru
Специальность, по которой официальным оппонентом
защищена диссертация:
25.00.11 – «Геология, поиски и разведка твёрдых
полезных ископаемых, минерагения»

Адрес места работы:

690022 г.Владивосток, пр-т 100-летия Владивостока, 159,
Федеральное государственное бюджетное учреждение
науки Дальневосточный геологический институт
Дальневосточного отделения Российской академии наук
Тел.: 8(423)2321249; e-mail: _____

Подпись сотрудника удостоверяю:

« 28 » апреля 2025 г.