

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.067.03 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
НАУКИ ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИИ И МИНЕРАЛОГИИ ИМ. В. С.
СОБОЛЕВА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ
НАУК

ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 15 июня 2017 г. № 03/4

О присуждении **Савинскому Илье Александровичу**, гражданину РФ, ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Диссертация «**Метаморфические комплексы НТ/МТ типа северо-западной части Иртышской зоны смятия (Восточный Казахстан)**» по специальности 25.00.04 – «петрология, вулканология», принята к защите 5 апреля 2017г. протокол № 03/2 диссертационным советом Д 003.067.03 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук (630090, г. Новосибирск, просп. Акад. Коптюга, д. 3); приказ № 105/нк от 11.04.2012 г.).

Соискатель **Савинский Илья Александрович**, 1987 года рождения. В 2012 году окончил магистратуру геолого-геофизического факультета Новосибирского государственного университета по направлению «геология». В 2015 году окончил очную аспирантуру при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук по специальности 25.00.04 – «петрология, вулканология», работает инженером в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук.

Диссертация выполнена в лаборатории петрологии и рудоносности магматических формаций (№211) ФБГУН Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН.

Научный руководитель – кандидат геолого-минералогических наук Владимиров Владимир Геннадьевич, старший научный сотрудник лаборатории петрологии и рудоносности магматических формаций (№211) ФБГУН Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН.

Официальные оппоненты: 1) **Тишин Платон Алексеевич**, кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник, Томский государственный университет, кафедра петрографии, доцент; 2) **Макрыгина Валентина Алексеевна**, доктор геолого-минералогических наук, ФГОУП Института геохимии СО РАН, лаборатория геохимии гранитоидного магматизма и

метаморфизма (18.2), главный научный сотрудник, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФБГУН Дальневосточного геологического института Дальневосточного отделения Российской академии наук (ДВГИ ДВО РАН г. Владивосток) в своём положительном заключении, подписанным Голозубовым Владимиром Васильевичем, доктором геолого-минералогических наук, лаборатория региональной геологии и тектоники, главный научный сотрудник, заведующий, указала, что диссертационная работа является результатом комплексных исследований, позволивших продвинуть понимание сложнейшей истории формирования Иртышской зоны смятия и подобных ей зон в других регионах Земли, является законченным научным исследованием, во многом превышающим предъявляемые требования, а Илья Александрович Савинский заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.04 - «петрология, вулканология».

Соискатель имеет 11 опубликованных работ по теме диссертации, в том числе 3 статьи, опубликованные в рецензируемых научных журналах.

Статьи в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК:

1. **Савинский, И.А.** Вещественный состав и изотопные характеристики гнейсогранитов Чечекской купольной структуры (Иртышская зона смятия, Восточный Казахстан) / И.А. Савинский // Литосфера. – 2016. – № 5. – С. 81–90.

2. **Савинский, И.А.** Природа субстрата метаморфических пород и гранитоидов Чечекской купольной структуры (Иртышская сдвиговая зона) / И.А. Савинский, В.Г. Владимиров, П.Д. Котлер // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2016. – № 2 (26). – С 121–134

3. **Савинский И.А.** Чечекская гранитогнейсовая структура (Иртышская зона смятия) / И.А. Савинский, В.Г. Владимиров, В.П. Сухоруков // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2015. – 1(21). – С. 15–22.

На диссертацию и автореферат поступило 13 отзывов (все положительные, из них 3 без замечаний) от: 1. Берзина Н.А., д.г.-м.н., в.н.с. (ИГМ СО РАН); 2. Вознесенского С.Д., заслуженный геолог РСФСР, главный геолог (ООО «Недра»); 3. Гладкочуба Д.П., член-корр. РАН, директор (ИЗК СО РАН) и Донской Т.В., к.г.-м.н., в.н.с. (ИЗК СО РАН); 4. Ермолова П.В., д.г.-м.н., академик НАН РК, г.н.с (ТОО «Институт проблем комплексного освоения недр»); 5. Лебедева В.И., д.г.-м.н., г.н.с. (ТувИКОПР СО РАН); 6. Мазукабзова А.Н., д.г.-м.н., г.н.с. (ИЗК СО РАН); 7. Мехонюшина А.С., к.г.-м.н., с.н.с. (ИЗК СО РАН); 8. Орсоева Д.А., к.г.-м.н., с.н.с. (ГИН СО РАН); 9. Рукович А.В., к.г.-м.н., доцент (ТИ(Ф) СВФУ); 10. Савко К.А., д.г.-м.н., профессор, зав. каф. (ВГУ); 11. Сапаргалиева Е.М., д.г.-м.н., академик КазНАЕН, директор (ТОО «Алтайский геолого-экологический институт»); 12. Цыганкова А.А., д.г.-м.н., г.н.с., директор (ГИН СО РАН); 13. Чернышова А.И., д.г.-м.н., зав. кафедрой (ТГУ);

В отзывах отмечены высокий уровень исследования и существенный вклад в понимание эволюции Иртышской сдвиговой зоны, крупнейшей сдвиговой зоной

(shear zone) Центрально-Азиатского складчатого пояса. Главными достижениями работы являются: 1) обоснование происхождения высокометаморфизованных пород Иртышской зоны смятия в результате полиметаморфизма и полистадийных деформаций; 2) выделение трех НТ/МТ типа метаморфизма; 3) оценки тепловых источников и тектонических обстановок для каждого из типов метаморфизма. Основные выводы и защищаемые положения убедительно обоснованы и базируются на обширном фактическом материале.

Основные замечания и предложения касаются: 1) природы и тектонического контроля купольных структур на гипабиссальном уровне (ведущая организация, к.г.-м.н Тишин П.А., д.г.-м.н. Ермолов П.В., д.г.-м.н. Мазукабзов А.Н., д.г.-м.н. Савко К.А., д.г.-м.н. Цыганков А.А., д.г.-м.н. Берзин Н.А., к.г.-м.н. Орсоев Д.А.); 2) отсутствия результатов изотопного датирования высокометаморфизованных (НТ) пород (к.г.-м.н Тишин П.А., д.г.-м.н. Ермолов П.В.); 3) тектонической позиции ставролит-кианитовых сланцев и их взаимосвязи с базитовыми телами (д.г.-м.н. Макрыгина В.А., д.г.-м.н. Берзин Н.А., к.г.-м.н. Орсоев Д.А.); 4) отсутствия расчётов температур и давлений в других программных комплексах и с использованием индивидуальных геотермометров и геобарометров (член-корр. РАН Гладкочуб Д.П. , к.г.-м.н. Донская Т.В.).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что Макрыгина В.А. и Тишин П.А. являются высококвалифицированными компетентными специалистами в области метаморфической петрологии и структурной геологии. Оппоненты имеют ряд публикаций в соответствующей диссертации сфере исследований и способны объективно оценить данную работу. Ведущая организация ФБГУН Дальневосточный геологический институт ДВГО РАН имеет структурные подразделения (лаборатория региональной геологии и тектоники, лаборатория петрологии вулканических формаций, лаборатория физико-химических формаций), направления научно-исследовательской деятельности, которые полностью соответствует тематике рассматриваемой диссертации, и высококвалифицированных специалистов, которые способны и аргументировано обосновать научную и практическую ценность данной диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований разработана методика комплексного изучения структурно-метаморфической эволюции континентальных шовных зон на примере крупнейшей трансрегиональной Иртышской зоны смятия; **предложены** новые суждения о тектонической позиции, составе, возрасте и первичном субстрате высокометаморфизованных пород в северо-западной части Иртышской зоны смятия; **доказана** многоэтапная метаморфическая эволюция северо-западной части Иртышской зоны смятия; **введено** представление об ассоциации высокоглиноземистых сланцев северо-западной части Иртышской зоны как продуктах процессов полиметаморфизма.

Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что доказаны следующие положения:

1. Ставролит-кианитовые сланцы северо-западной части Иртышской зоны смятия претерпели субвертикальное тектоническое экспонирование и наложенный метаморфизм в гипабиссальных условиях. Поздний этап метаморфизма (290-280 млн лет) относится к андалузит-силиманитовому типу. Он генетически связан с базитовым магматизмом прииртышской серии и представлен продуктами ороговикования как ставролит-кианитовых сланцев, так и отложений такырской серии и кыстав-курчумской свиты.

2. Чечекская гранитогнейсовая структура представляет собой купольное образование, сформировавшееся на рубеже 312 млн лет в гипабиссальных условиях при тектоно-магматической активизации Иртышской зоны смятия. Базитовый магматизм (Суровский массив) обеспечил метаморфизм кордиерит-гранат-силиманитового типа и автохтонное плавление, а тектонический фактор способствовал процессам куполообразования и перемещения гранитоидных масс.

3. Первичным субстратом пород высоких и средних ступеней метаморфизма северо-западной части Иртышской зоны смятия служили преимущественно отложения (алевролиты и алевропесчаники) такырской серии и кыстав-курчумской свиты Калба-Нарымской структурно-формационной зоны.

4. В пределах северо-западной части Иртышской сдвиговой зоны установлены три основных типа метаморфизма НТ/МТ типа, различающиеся возрастом, тепловыми источниками и происходившие в различных тектонических обстановках. Первый тип (кианит-ставролитовый, $P = 6-8$ кбар, $T=550-680^{\circ}\text{C}$, возраст – 320 - 340 млн лет) отвечает коллизионным обстановкам сжатия и максимальной мощности коры в регионе. Второй тип (кордиерит-гранат-силиманитовый, $P = 4-6$ кбар, $T<750^{\circ}\text{C}$, возраст - ~ 312 млн лет) генетически связан с базитами Суровского массива на пике коллизионных обстановок транспрессии и заложении Калба-Нарымского разлома. Третий тип (андалузит-силиманитовый, $P = 3-3,5$ кбар, $T=550-560^{\circ}\text{C}$, возраст - 290-280 млн лет) обусловлен тепловым воздействием базитов прииртышского комплекса при их внедрении в Иртышскую зону в период активизации левосдвиговых деформаций в трансформно-сдвиговых обстановках.

Применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс подходов и методов: структурно-петрологических, структурно-кинематических, парагенетических, микрорентгеноспектральных, изотопно-геохронологических, петрогоеохимических для исследования горных пород и тектонических структур. Основным подходом при оценке возраста и синхронности тектонических и магматических событий служил анализ синкинематического характера минералообразования, связанного с процессами ороговикования; **изложены** новые данные по происхождению и тектонической позиции высокометаморфизованных пород, Иртышской зоны смятия; **раскрыты** различия пород по уровню метаморфизма, интенсивности деформаций и возрасту; **изучены**

различные типы переходов от ставролит-кианитовых и андалузит-кианит-силлиманитовых сланцев во вмещающие низкотемпературные милониты; **проведена модернизация существующих методов изучения** высокометаморфизованных пород зон смятия, опираясь на комплекс полевых исследований, оценку РТ-параметров метаморфизма и синкинематического минералообразования.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и эффективно внедрены методы комплексного изучения эволюции континентальных шовных зон, которые приобретают особое значение при постановке поисково-прогнозных работ в сдвиговых тектонических зонах на высокоглиноземистое сырье и полиметаллическое оруденение; определены тектонометаморфические этапы формирования крупнейшей трансрегиональной Иртышской зоны смятия; создана база данных состава минералов, оценок давлений и температур, а также замеров плоскостных и линейных деформационных структур для северо-западной части Иртышской зоны смятия; представлены методические рекомендации по изучению Иртышской зоны смятия, которые позволяют экстраполировать результаты исследований на её Российскую часть, перекрытую осадочными отложениями.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

Результаты аналитических работ получены по сертифицированном оборудовании: содержания петрогенных элементов в породах определены атомно-абсорбционным (атомно-абсорбционный спектрофотометр SOLAAR M6 Thermo Elemental) и спектрофотометрическим (спектрофотометрический комплекс Genesys 10S Thermo Fisher Scientific) методами в ИЗК СО РАН (г. Иркутск). Содержания редких и редкоземельных элементов установлены методом ICP-MS в ИГМ СО РАН на приборе ELEMENT производства компании FINIGAN. Анализ состава минералов проводился в ИГМ СО РАН на микроанализаторах «Самевах-Micro» и «Jeol JXA-100».

Теория построена на результатах исследования условий метаморфизма, полистадийности деформаций и оценки возраста метаморфических пород. **Идея диссертации базируется** на общепринятых представлениях о происхождении, тектонической позиции и истории формирования метаморфических пород в пределах сдвиговых зон. **Использованы** современные методы изучения вещественного состава породных комплексов и их изотопно-геохронологического датирования с учетом структурно-кинематических характеристик.

Установлена согласованность результатов исследования соискателя с имеющимися к настоящему времени данными о строении Иртышской зоны смятия и приуроченных к ней магматических и метаморфических комплексов [Некорошев, 1939; Ажгирей, Иванкин, 1952; Гаврилова, 1959; Хорева, 1961; Хорева, 1963; Васильева, 1963; Марынина, 1970; Кузебый и др., 1981; Лопатников и др., 1982; Ермолов, 1984; Владимиров, 1987; Чиков, Зиновьев, 1996; Щерба и др.,

1998; Навозов и др 2009; Владимиров и др., 2008; Навозов и др., 2011; Крук и др., 2016; Травин и др., 2001; Травин, 2016]. Установлено, что полученные данные по происхождению и тектонической позиции метаморфических блоков согласуются с результатами других исследователей по Восточному Казахстану. Полученные результаты не противоречат общеизвестным фактам, являются научно обоснованными и аргументированными.

Применительно к проблематике диссертации результативно **использованы** современные методы картирования и пробоотбора. Автором закартировано более 500 обнажений с отбором структурно-ориентированных и штуфных образцов (106 образцов, в т.ч. 83 ориентированных образца), выполнено более 200 замеров плоскостных и линейных деформационных структур. Сделано более 1120 определений состава минералов по 21 образцам из 15 обнажений, интерпретированы результаты Ar/Ar изотопно-геохронологического исследования (5 образцов), 108 анализов методом РФА и 14 анализов ICP-MS магматических и метаморфических пород.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в полевых работах на территории Восточного Казахстана в период с 2009-ого по 2016 год, отборе образцов и их подготовки для аналитических исследований. Автором самостоятельно проведено комплексное структурно-петрологическое и структурно-кинематическое исследование, а также петрогохимическое изучение метаморфических пород Иртышской зоны смятия. Им проведена интерпретация полученных данных, при его участии написаны тексты статей, тезисов и материалов конференций. Соискатель принимал личное участие в апробации результатов исследований.

На заседании 15 июня 2017 года диссертационный совет принял решение присудить Савинскому Илье Александровичу ученую степень кандидата геолого-минералогических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 10 докторов наук по специальности 25.00.04, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 19, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель диссертационного совета,
Член-корреспондент РАН

Г.В. Поляков

Ученый секретарь диссертационного совета Д.003.067.03,
д.г.-м.н.

О.М. Туркина

« 16 » июня 2017 г.

