

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора ИГ Коми НЦ УрО РАН,
д.т.н. С.К. Кузнецов
12 января 2015 г.



ОТЗЫВ

на диссертацию Сычева Сергея Николаевича «Строение и эволюция зоны Главного Уральского разлома (южная часть Полярного Урала)», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.01 – общая и региональная геология

В диссертационной работе С.Н. Сычева рассматриваются вопросы структурной и вещественной эволюции геологических образований северной части Главного Уральского разлома (ГУР).

Актуальность работы обусловлена тем, что, несмотря на большое количество геологических работ, проведенных в северном сегменте ГУР, многие вопросы его строения остаются неясными. Особенно это касается вопроса о возрасте и тектонической позиции метаморфических комплексов, пространственно связанных с офиолитовыми массивами.

В основу работы положен богатый фактический материал, собранный лично автором в 2007–2011 гг. Выполнены замеры плоскостных и линейных структурных элементов (2500 замеров), отобрано и изучено с применением разных методов большое количество ориентированных образцов горных пород. Проведены петрографические и минералогические исследования. Все это позволяет с большим доверием отнестись к полученным соискателем научным результатам.

Научная новизна работы заключается в том, что впервые детально изучены структурные и магнитные характеристики геологических образований зоны ГУР на Полярном Урале, выделены структурно-минеральные парагенезисы и показано их соотношение с коллизионным процессом в целом и его отдельными этапами.

Практическая значимость диссертации С.Н. Сычева определяется возможностью использования полученных результатов при геологическом картировании и подготовке к изданию геологических карт. Результаты работ уже нашли отражение при подготовке Госгеолкарты–200 (второе издание) листов Q-41-XVI; Q-41XVII; Q-41-XXI, XXII.

Диссертация С.Н. Сычева объемом в 156 машинописных страниц состоит из введения, 5 глав и заключения, сопровождается 66 иллюстрациями и 13 таблицами. Список литературы содержит 219 наименований, в том числе 28 на английском языке.

Введение написано в соответствии с принятыми требованиями. Оно содержит все необходимые данные об актуальности, целях и задачах исследований, о научной новизне, теоретическом и практическом значении работы, лежащем в ее основе фактическом материале и степени личного участия диссертанта в его сборе, обработке и интерпретации. Здесь же сформулированы основные защищаемые положения и отмечена степень их апробации.

Первая глава диссертации содержит краткий обзор тектоники и стратиграфии района исследований. Обсуждаются вопросы геологии докембрийских метаморфических комплексов, слагающих Харбейский и Хараматалоуский блоки, анализируется строение габбро-гипербазитовых и пространственно связанных с ними вулканоплутонических образований. Соискателем учтены все основные опубликованные и фондовые источники, что свидетельствует о хорошем знании материалов предшественников.

В качестве замечания отметим некоторую некорректность ссылок. Так, на стр. 16 стратиграфическое расчленение харбейского метаморфического комплекса дается в соответствии со схемой IV Уральского межведомственного стратиграфического совещания (1991 г.), а в ссылке указаны работы, в которых в отличие от названной схемы из разреза харбейского комплекса исключена марункеуская свита (Пыстин, 1994, Кузнецова, 2008, Уляшева, 2010). На стр. 18 возраст пород, слагающих Хараматалоуский блок, дается со ссылками на Л.Н. Любоженко и М.А. Шишкина. Но Л.Н. Любоженко в диссертации и в статьях определяет возраст пород хараматалоуской серии как доверхнерифейский (не исключая дорифейский), а не среднерифейский, как это указано на стр. 18. Такие неточности искусственно «снимают» остроту проблем геологии района и не в полной мере раскрывают (или точнее, скрывают) имеющиеся нерешенные вопросы.

Вторая глава включает собственные материалы соискателя по геологии зоны ГУР и его обрамления. Изучен ряд опорных участков и разрезов. Дана петрографическая и петрохимическая характеристика пород. Приведены имеющиеся изотопно-геохронологические данные. Полученные соискателем результаты, несомненно, расширяют представление о строении зоны ГУР в рассматриваемой части Полярного Урала.

В качестве замечания отметим, что глава фактически не проиллюстрирована собственными геологическими материалами: схемами, разрезами, зарисовками обнажений. Все имеющиеся иллюстрации заимствованы и лишь дополнены автором.

Возможно, из-за недостаточного внимания к изучению геологических взаимоотношений пород автор не дает объяснение факту совмещения в одной структурной единице (например, в блоке Дзеляю) пород, резко различающихся по условиям их образования: дунитов, гарцбургитов, верлитов, габбро-нориты и др., с одной стороны, и двупироксеновых гранулитов и гранатовых амфиболитов, – с другой. Каковы соотношения, например, габброноритов и двупироксеновых гранулитов? Можно ли изотопный возраст, полученный по цирконам из окварцованного габбронорита, отождествлять с возрастом протолитов двупироксеновых гранулитов?

Подобные же вопросы возникают при ознакомлении с геологическими материалами по хараматалоуской толще. В разрезе, изученном соискателем, к этой толще отнесены преимущественно слабометаморфизованные породы. Л.Н. Любоженко (2003), детально изучавшая Хараматалоускую структуру, подчеркивает, что эта толща (серия) сложена породами амфиболитовой фации (T до $675^{\circ} C$, P не ниже 6 кбар). Каковы соотношения низко- и высокометаморфизованных пород в этой толще?

К сожалению, в диссертации не приведены результаты наших работ по кэрегшорскому комплексу. Они достаточно широко известны уральцам. Это диссертация И.Л. Потапова (2011) и его статьи, в том числе в рецензируемых журналах, коллективная статья в Записках РМО (Пыстин и др., 2012), коллективная монография, изданная в Екатеринбурге (Пыстин и др., 2012) и другие наши публикации. Если соискатель знает об этих работах, но не разделяет выводы авторов, все-таки следовало дать свои комментарии.

Третья глава содержит наиболее представительный материал, на котором базируются основные защищаемые положения.

На основе изучения складчатых структур и анализа анизотропии магнитной восприимчивости соискателем выявлены два главных типа деформаций: ранние пластические и более поздние хрупкие. При анализе структурных данных выделено восемь стадий деформации, первая из которых (стадия D_1) сформировалась до коллизии, а последующие семь стадий (D_{2-8}) приурочены к определенным этапам коллизионного и постколлизионного процессов. Установлены стадии деформаций, проявившиеся по всему региону исследований (стадии D_2 , D_{6-8}) и стадии деформаций, имеющие локальное распространение (стадии D_1 и D_3). Выделены также две стадии (стадии D_{4-5}), которые имеют локальное распространение структурных элементов, но по результатам анализа анизотропии магнитной восприимчивости имеют повсеместное развитие.

Полученные результаты структурных исследований свидетельствуют как о высоком профессиональном уровне С.Н. Сычева, так и о хорошо подобранных объектах исследований.

В целом интерпретация результатов структурных исследований нам представляется вполне обоснованной.

Наше возражение вызывает объяснение генезиса складок стадии D_1 . Они не вписываются в общую картину структурной эволюции геологических образований зоны ГУР и, возможно, связаны с доуральской историей развития Полярно-Уральского сегмента земной коры. Насколько удалось уяснить из текста диссертации, структурными исследованиями были охвачены метагабброиды. Неясно развиты ли подобные складки, например, в габброноритах, т.е. в неметаморфизованных породах.

В четвертой главе рассмотрены некоторые особенности метаморфизма пород зоны ГУР. В результате исследования петрографического и минералогического составов пород были выделены реликтовые магматические и новообразованные метаморфические минеральные парагенезисы и намечена их связь с установленными стадиями деформации. На основе собственных материалов рассчитаны P-T параметры образования отдельных парагенезисов и установлены особенности метаморфической эволюции пород зоны ГУР. При этом учтены результаты подобных работ, выполненных другими исследователями, и показано сходство полученных данных, что повышает их надежность.

В качестве замечания отметим отсутствие в данной главе диссертации результатов полевых наблюдений. Не вызывает сомнений, что соискатель, выполнивший большой объем полевых исследований, мог наблюдать на конкретных обнажениях соотношение определенных структурных элементов и минеральных парагенезисов. Но это в диссертации не показано. Авторские построения основаны, главным образом, на результатах камеральных исследований.

В пятой главе приводится обобщение результатов структурно-геометрического изучения складчатых и разрывных нарушений, анизотропии магнитной восприимчивости и метаморфических преобразований пород зоны ГУР и его обрамления. Предложенное соискателем собственное видение об эволюции зоны ГУР выглядит последовательным и логичным. Оно не лишено дискуссионности, что следует из приведенных нами выше замечаний, но вполне соответствует полученным С.Н. Сычевым новым данным и учитывает результаты предшествовавших исследователей.

В заключении сформулированы основные результаты работы.

В целом, диссертационная работа С.Н. Сычева представляет собой законченное научное исследование, в котором на примере северного сегмента зоны Главного Уральского разлома дано решение актуальной задачи, связанной с важной научной проблемой формирования сутурных зон складчатых поясов. Работа имеет и важное

