

**ОТЗЫВ****на работу С.В. Мудрука****«ГЛАВНЫЕ ЭТАПЫ ПАЛЕОПРОТЕРОЗОЙСКИХ ДЕФОРМАЦИЙ В КЕЙВСКОМ  
И СТРЕЛЬНИНСКОМ ТЕРРЕЙНАХ СЕВЕРО-ВОСТОКА БАЛТИЙСКОГО ЩИТА»,****представленную в качестве диссертации на соискание ученой степени****кандидата геолого-минералогических наук****по специальности 25.00.01 – Общая и региональная геология**

Структурная геология является одним из основных методов тектонических исследований и, как и тектоника в целом, претерпела значительные изменения за последние десятилетия – появились новые методы исследования (в том числе и из смежных дисциплин), существенно изменились представления о механизмах структурообразования, стало активно внедряться компьютерное моделирование. В отечественной литературе структурно-геологические работы традиционно находятся «на вторых ролях» по отношению к изучению вещества, и появление структурного исследования, выполненного на современном уровне и показывающего возможности метода, а именно такой работой и является диссертация С.В. Мудрука, представляется весьма актуальным. Безусловна и практическая значимость работы – структурные критерии всегда имели важное значение при поиске полезных ископаемых. Вот и в этой работе диссертантом установлен структурный контроль золотоносной минерализации в Стрельнинском террейне, что может быть использовано при проведении поисковых работ.

В основу работу положен фактический материал, в основном собранный самим диссертантом и, в меньшей степени, представленный его научным руководителем В.В. Балаганским. Материал собирался в ходе полевых сезонов 2004-2011 годов и включал замеры плоскостных и структурных линейных элементов и их обработку, детальную магнитную съемку и картирование, изучение шлифов и аншлифов, а также химических и изотопных анализов. Собранный материал вполне достаточен для подготовки кандидатской диссертации.

Работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и трех приложений. Работа изложена на 145 страницах и содержит 57 рисунков и 4 таблицы.

Глава 1 (Геология и палеопротерозойская тектоника Кольского региона) содержит информацию о строении региона и является вводной. Здесь рассмотрены основные представления различных авторов о геологическом строении и эволюции Кольского полуострова, изложены представления диссертанта о тектонической номенклатуре, подробно, нередко излишне подробно, приведены различные варианты названий тектонических структур. В целом, раздел дает вполне достаточные представления о геологии рассматриваемого региона, но к нему есть ряд замечаний:

- На всю главу приведен только один рисунок (мелкомасштабная схема районирования), на которой, к тому же, не показан собственно район работ. Отсутствие рисунков затрудняет восприятие текста с многочисленными местными названиями;
- Обилие ссылок на других авторов, включая перечисление разных вариантов названий тектонических структур, затушевывает представления самого диссертанта о геологическом строении региона;
- Стр. 17 – при характеристике границ Мурманского террейна использован неудачный термин «отделён от смежных структур разломами высшего порядка» - в работе не говорится, какие разломы отнесены к «высшему», а какие к «низшему» порядкам.

В главе 2 (Палеопротерозойские деформации в Кейвском террейне) рассмотрены геология Кейвского террейна, сделан обзор литературы по колчановидным складкам и приведены данные оригинальных исследований Серповидной складки, доказывающие ее принадлежность к колчановидным складкам. Геометрические характеристики колчановидных складок рассмотрены очень детально, и знакомство диссертанта с литературой по этому вопросу впечатляет. Из изложенных в этой главе результатов наиболее важным научным достижением диссертанта является определение нормального залегания на северном крыле Серповидной складки, полностью меняющее представление о структуре изучаемого региона. К числу заслуг диссертанта надо отнести и комплексный подход к изучению структуры, включающий интерпретацию геофизических данных, геометрический анализ, изучение структурно-текстурных особенностей метаморфических пород и их химического состава; именно благодаря использованию различных методов диссертанту удается убедительно восстановить структуру сложнопостроенного и плохо обнаженного участка исследований. В то же время к этой главе есть ряд замечаний:

- Раздел по геологическому строению Кейвского террейна должен содержать больше схем, разрезов и иных иллюстраций, без которых восприятие текста затруднительно. Так, например, диссертант приводит последовательное описание стратиграфических подразделений, из чего можно предполагать, что описываются толщи от древней к молодым. В реальности же после описания кейвской серии, несогласно залегающей на лебязинских гнейсах, диссертант дает описание червуртской и выхчуртской толщ, которые залегают на лебязинских гнейсах согласно (стр. 35-36)! Без корреляционной схемы понять соотношение этих подразделений невозможно;
- Удивляет утверждение диссертанта в разделе по методике геометрического анализа (стр. 57) «Выделяется два основных типа складок – цилиндрические и нецилиндрические». А что, конические складки, к тому же разных типов, отменили? Они прекрасно диагностируются на стереографических проекциях... Кстати, в этом разделе необходимо было дать ссылку на работу А.Н.Казакова (1976) – классический пример использования геометрического анализа;
- Учитывая важность данных по индикаторам перемещений и стрейн-анализу для интерпретации структуры, их следовало рассмотреть более подробно. Ссылок на публикации диссертанта (стр. 69, 72) здесь явно недостаточно и соответствующие материалы было необходимо привести в самой диссертации, может, в виде приложений.

Глава 3 (Палеопротерозойские деформации в Стрельнинском террейне) посвящена геологическому строению Стрельнинского террейна и его эволюции, изучение которой проводилось методами кинематического и геометрического анализа с использованием изотопно-геохронологических данных. Здесь наиболее важными результатами является выделение и обоснование возраста фаз деформаций (суммированы в табл. 3) и определение приуроченности золотого оруденения к структурам определенной фазы деформаций. Геометрический и кинематический анализы в целом выполнены корректно и сделанные на их основе выводы убедительны и не вызывают сомнений. Замечания к данному разделу следующие:

- Есть неточности в ссылках. Так, при описании реконструкции кинематических характеристик надвигов по складкам (стр. 94) диссертант не приводит ссылок на авторов этой методики; на мой взгляд, она весьма близка к предложенной в

работах Hansen (1972) и Cowan, Brandon (1994). Методика реконструкции полей напряжений, изложенная на стр. 99 была рассмотрена еще в посмертной работе М.В. Гзовского (1975), и предложена, конечно, была еще раньше;

- Если дайка диоритов, рассекающая структуры сжатия  $D_2$ , была деформирована в эпоху  $D_3$ , то почему внедрение самой дайки не является еще одним этапом деформаций – этапом растяжения?
- Непонятна методика геометрического анализа (стр. 109). Если из суммарного поля полюсов к сланцеватости ( $D_2$ ) последовательно вычитались значения, связанные с более поздними этапами деформаций, то полученная заключительная картина (рис. 37Д) вряд ли верна – чтобы снять влияние каждого из этапов деформаций надо еще учесть разворот структур при каждом новом деформационном событии.

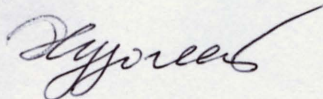
В заключении приведены возможные трактовки региональной структуры, показана возможность сопоставления Серповидной складки и Гельветских покровов Альп. Диссертант демонстрирует хорошее знание литературы и к этому разделу замечаний нет.

Все три защищаемых положения логично вытекают из текста работы и по существу возражений не вызывают. Вероятно, следовало бы упростить формулировку второго защищаемого положения, так как соотношение между простым и чистым сдвигом в представленной работе рассмотрены недостаточно детально.

Суммируя результаты изучения работы С.В. Мудрука, необходимо отметить, что он, безусловно, является созревшим ученым, сумевшим, во всяком случае для Серповидной складки, из довольно ограниченного материала построить красивую и правдоподобную модель строения региона. В целом, в работе решена важная научная задача – расшифрована структурная и тектоническая эволюция Кейвского и Стрельнинского террейнов, что существенно уточняет представления о структурной эволюции всего региона. Несмотря на отсутствие некоторых важных ссылок, объем знаний, зафиксированный списком литературы в работе, и владение различными методиками структурного анализа, литологических, геохимических и геофизических исследований производят сильное впечатление и свидетельствуют о высокой эрудированности диссертанта.



Заканчивая обсуждение диссертации, необходимо сказать, что С.В. Мудруком проведено законченное исследование с четко поставленными задачами, понятными методами исследования и логично вытекающими защищаемыми положениями и выводами. Сделанные замечания носят дискуссионный характер или же являются пожеланиями на будущее и не умаляют очень хорошего впечатления от работы в целом. Диссертация написана хорошим языком, логична и не содержит противоречивых утверждений. Основные положения диссертации опубликованы в 8 работах, 4 из которых в изданиях, входящих в перечень ВАК, и докладывались на различных конференциях. Автореферат по содержанию полностью соответствует диссертации. Представленная работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. Автор диссертации С.В. Мудрук хорошо владеет как региональным материалом, так и разнообразными методическими приемами и, несомненно, заслуживает присуждения искомой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.01 – общая и региональная геология.



Худолей Андрей Константинович  
Доктор геолого-минералогических наук  
Заведующий кафедрой региональной геологии  
Санкт Петербургский государственный университет  
Геологический факультет  
Университетская наб. 7/9  
Санкт Петербург  
199034  
Россия  
Тел. раб. 8-812-328-9676  
e-mail: a.khudoley@spbu.ru

