

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА
на работу А.Н. Глухова
«МЕТАЛЛОГЕНИЯ ПЕРИКРАТОННЫХ ТЕРРЕЙНОВ НА ПРИМЕРЕ СЕВЕРО-
ВОСТОКА АЗИИ»
представленную в качестве диссертации на соискание ученой степени
доктора геолого-минералогических наук
по специальности 1.6.10. – Геология, поиски и разведка твердых полезных
ископаемых, минерагения

Диссертация Антона Николаевича Глухова представляет собой важное обобщение по геологическому строению и металлогении крупного региона, включающего в себя Приколымский и Омолонский террейны. Рассматриваемая работа, объемом в 299 страниц, основана на результатах полевых и аналитических исследований автора и состоит из 8 глав, введения и заключения, перечня условных обозначений и сокращений, списка литературы.

Введение содержит все необходимые сведения о диссертации. Установление связи между спецификой тектонической эволюции региональных геологических структур и составом, пространственным размещением и параметрами рудных объектов является одной из фундаментальных проблем современной металлогении, что указывает как на *актуальность*, так и *теоретическую значимость* проведенного диссертантом исследования. Широкое распространение различных видов полезных ископаемых в изучаемых объектах – Приколымском и Омолонском террейнах – определяет *практическую значимость* диссертационной работы. *Достоверность* полученных выводов подтверждается большим объемом как оригинальных полевых наблюдений, так и минералогических, геохимических, изотопных и геохронологических исследований, выполненных с помощью самых современных технологий. Не подлежит сомнению и *личный вклад* диссертанта, проводившего исследования на территории Приколымского и Омолонского террейнов на протяжении более 20 лет. Основные выводы сформулированы в виде 4 защищаемых положений, обоснование которых и приведено в рассматриваемой диссертационной работе.

Глава 1 посвящена обзору существующих представлений о металлогении террейнов, являющихся фрагментами древних континентов и их окраин, преимущественно на примере Северо-Востока Азии. Итоговый вывод – большинство исследователей региональной геологии и рудоносности этого региона не отмечали существенных отличий металлогении кратонных террейнов и террейнов пассивной окраины. В частности, в

терминах аккреционной тектоники, для Омолонского и Приколымского террейнов преобладает до- и синаккреционная минерализация.

Глава 2 содержит описание понятийной базы, на которую опирается диссертант в изложении дальнейшего материала. В ней присутствуют определения используемых в дальнейшей работе терминов, как тектонических, так и металлогенических, включая также представления диссертанта об иерархии металлогенических подразделений и определение рудных формаций в соответствии с принятыми в отечественных и международных исследованиях классификациями. Указывается связь рудных формаций с тектоническими обстановками.

В **Главе 3** исчерпывающе рассмотрена история исследований и эволюция представлений о геологическом строении и металлогении Приколымского и Омолонского террейнов.

Главы 1-3 являются вводными. Основной фактический материал представлен в двух следующих главах, в которых детально рассматриваются геологическое строение и рудоносность Приколымского (**Глава 4**) и Омолонского (**Глава 5**) террейнов. Обе главы имеют сходное содержание, в них последовательно рассмотрены (1) структурно-вещественные (литогеодинамические) комплексы, (2) строение региона и его тектоническая эволюция, (3) рудоносность, на описание которой приходится более половины каждой из глав. В главе 4 присутствует также отдельный раздел по геохимической специализации докембрийских комплексов Приколымского террейна. В этих главах дана характеристика всех конкретных месторождений, изучавшихся диссертантом, приведены карты, разрезы, таблицы, данные о химическом составе и возрасте, фотографии – тот огромный материал, на котором строятся дальнейшие выводы. На фоне столь детальных описаний конкретных объектов разделы по геологическому строению региона выглядят бледнее, для удобства восприятия в них следовало бы добавить стратиграфические колонки и разрезы.

В **Главе 6** рассмотрены основные закономерности тектонической эволюции и рудогенеза Приколымского и Омолонского террейнов, сначала каждого отдельно, потом в сравнении друг с другом. Здесь на 15 страницах (стр. 187-202) приведена сравнительная характеристика тектоники и металлогении кратонных террейнов по всему миру, что вполне заслуживает того, чтобы быть выделено в отдельный раздел или даже главу, показывающую общие закономерности развития террейнов континентального происхождения. Сейчас же эта важная для понимания специфики Омолонского террейна информация помещена в раздел «6.2. Омолонский кратонный террейн», в котором собственно Омолонскому террейну посвящено лишь 5 из 20 страниц.

Две последние главы содержат обобщение фактического материала, изложенного в предыдущих главах. **Глава 7** посвящена выделению факторов, влияющих на металлогению Омолонского и Приколымского террейнов, их сходство и различие. Интересным представляется вывод, что специфика металлогенических характеристик этих террейнов в значительной степени определяется различием в системах разрывных нарушений – крутопадающих «сквозных» разломов на Омолонском террейне и пологих надвигов на Приколымском террейне. В **Главе 8** для каждой рудной формации Омолонского и Приколымского террейнов приведены прогнозно-поисковые критерии для выявления новых месторождений и оценка потенциала рудоносности – наличие этих рекомендаций подчеркивает практическую значимость исследования, проведенного А.Н. Глуховым.

Заключение суммирует результаты представленной диссертационной работы. Следующий за ним **Перечень условных обозначений** было бы логичнее поместить в начале работы.

Переходя к общей оценке диссертации А.Н. Глухова, необходимо отметить, что она производит очень хорошее впечатление. Это крупное региональное обобщение, выполненное на высоком научном уровне и имеющее значение не только для Омолонского и Приколымского террейнов, но и для всех террейнов, имеющих кратонное или пассивно-окраинное происхождение. Материал изложен хорошим языком, в большинстве разделов хорошо иллюстрирован и легко воспринимается. Диссертант демонстрирует хорошую эрудицию, о чем свидетельствуют как длинный список литературы, так и рассмотренные в диссертации многочисленные примеры из других складчато-надвиговых поясов Земли, где выделяются сходные тектонические домены. Основные защищаемые положения логично вытекают из приведенного фактического материала и хорошо обоснованы.

В то же время, к диссертационной работе есть ряд замечаний.

1. Не всегда понятно использование терминов «коллизия» и «аккреция». Так, в работе говорится о преддевонской (силурийской) коллизии или о косой коллизии Омолонского и Приколымского террейнов (стр. 64), хотя в обоих случаях речь идет только о столкновении террейнов, т.е. об аккреции или амальгамации, но не коллизии. На стр. 55 говорится, что на востоке Приколымья вулканогенно-осадочная моласса среднего-верхнего девона представляет коллизионный геодинамический комплекс, но в это время никаких столкновений террейнов, тем более континентов, не зафиксировано. В таблице 4-1 для эджекальского гранит-гранодиоритового комплекса обстановка формирования указана как коллизионная, а в скобках – амальгамация террейнов. В таблице 5-2 позднесилурийские граниты названы коллизионными, тогда как монцодиориты с возрастом 144-137 млн лет – энсиалической островной дугой, хотя именно на это время приходится один из этапов

столкновения/коллизии Колымо-Омолонского микроконтинента и Сибирского кратона. Подобные примеры можно продолжить.

2. В диссертации Приколымский террейн справедливо сравнивается с юго-восточной окраиной Сибирского кратона, но при этом диссертантом упущены некоторые важные детали. Так, распределение возрастов обломочных цирконов из средне-верхнерифейских комплексов юго-восточной окраины Сибирского кратона указывает на интенсивный размыв расположенного поблизости орогена гренвильского возраста (Rainbird et al., 1998; Khudoley et al., 2001, 2015). Сходные результаты были получены для рифейских комплексов Приколымья, отраженные В.И. Шпикерманом в материалах к листу Q-56 и детально рассмотренные А.В. Прокопьевым в докладе на МТК (Прокопьев и др., 2025). Не это ли событие является «позднерифейским орогенезом», который неоднократно упоминается в тексте диссертации? В работе также упоминается средне-позднерифейский рифтогенез, с которым мог быть связан магматизм основного состава. Но на юго-востоке Сибирского кратона такое магматическое событие хорошо известно и его возраст установлен довольно точно – 980-970 млн лет (Savelev et al., 2024). Использование этих данных могло бы уточнить рифейскую эволюцию Приколымского и Омолонского террейнов.

3. В диссертации упоминается несколько этапов рифтогенеза на протяжении рифея и палеозоя, но при этом нигде четко не говорится, с каким из них связано отделение Приколымского террейна от Сибирского кратона. А жаль, столь интенсивный рифтогенез с формированием сквозькоровых разломов должен был отразиться и в металлогенической эволюции рассматриваемых террейнов.

4. При обсуждении геохронологических данных необходимо или ранжировать их по степени достоверности, или же более детально рассмотреть методику исследований. Хотя это довольно значительная работа, но без такой информации невозможно оценить значимость возрастов, приведенных в многочисленных таблицах, особенно когда речь идет о датировках, полученных до примерно 2000 года.

Некоторые частные замечания:

Строматолиты не имеют стратиграфического значения, их нельзя использовать для межбассейновой корреляции или палеотектонических реконструкций. Этот подход уже давно не упоминается как в международных, так и отечественных журналах.

Возраст абкитского комплекса, со ссылкой на Rb-Sr датировку Гельмана и Терехова (1973), определен как силурийский, что много раз упоминается в тексте диссертации. Но в недавно вышедшей статье Акинина и др. (2025) U-Pb возраст этого массива средне-позднедевонский.

Рис. 4-1 и стр. 172. Начало формирования рифтогенного Балыгычано-Сугойского прогиба – поздняя юра (титон), а не ранний мел – на это указывают U-Pb возрасты даек (Петрова и др., 2021).

Стр. 45. Хотя наиболее древние образования Приколымья сопоставляются с архейской колымской серией, но все имеющиеся U-Pb датировки дают палеопротерозойские возраста.

Стр. 52. Согласно тексту, горбуновская свита перекрывает спиридоновскую. Но в объяснительной записке к листу Q-56 указано обратное соотношение, спиридоновская свита перекрывает горбуновскую.

Стр. 172. Распад суперконтинента Родиния происходил в промежутке 780-720 млн лет (напр., Ernst et al., 2016), но не на рубеже среднего и позднего рифея.

Рис. 6-3. Необходима корректировка, возраст оруденения на месторождениях Кумтор и Мурунтау около 285-290 млн лет (Мао et al., 2004; Morelli et al., 2007).

Сделанные замечания не ставят под сомнение защищаемые положения и не умоляют достоинств представленной к защите диссертации. Диссертационная работа А.Н. Глухова является законченным научным исследованием, содержит новые результаты и имеет как фундаментальное научное, так и практическое значение.

Основные научные результаты опубликованы соискателем в 69 работах, из них 24 в журналах из Перечня ВАК, и рассматривались на отечественных и международных конференциях. Опубликованные работы отражают содержание диссертации, в них отсутствуют признаки плагиата или заимствований. Автореферат по содержанию полностью соответствует диссертации. Диссертационная работа А.Н. Глухова отвечает требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09. 2013 г., № 842 (ред. от 16.10.2024), а ее автор Антон Николаевич Глухов заслуживает присуждения ему искомой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 1.6.10 – Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения.

Худолей Андрей Константинович

Доктор геолого-минералогических наук

Специальность 25.00.03 геотектоника и геодинамика

Профессор кафедры региональной геологии

Институт наук о Земле

