



**Западно-Якутский научный центр**  
678170, г. Мирный РС(Я), Чернышевское шоссе, 16  
тел. (4852) 72-55-62 (факс); mob.8-980-663-01-86  
E-mail: nnzinchuk@rambler.ru

### Отзыв официального оппонента

на диссертационную работу Самданова Дмитрия Александровича «Геоморфологические и минералогические аспекты прогнозирования коренной алмазоносности Муно-Мархинского междуречья (Якутия)», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.11 – геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения.

Прогнозирование и поиски коренных месторождений алмазов являются сложной задачей, допускающей различные пути решения. В большинстве случаев прогнозирование и поиски представляют собой творческий процесс, зависящий от огромного количества факторов, начиная с большого разнообразия поисковых обстановок и заканчивая материальным и финансовым обеспечением полевых работ. В связи с этим каждый раз для новых территорий необходимо разрабатывать новые и/или совершенствовать старые подходы к прогнозированию месторождений алмазов. Поэтому работа Д.А. Самданова безусловно является актуальной, т.к. посвящена развитию поисковых методов путем сочетания геоморфологических и минералогических критериев прогнозирования коренной алмазоносности на примере перспективной площади Муно-Мархинского междуречья.

Диссертация Д.А. Самданова состоит из Введения, 3 глав, заключения, списка литературы, словаря терминов и 6 приложений.

Во Введении автор описывает актуальность, цели и задачи исследования, фактический материал и личный вклад автора, методы исследования, рассматривает научную новизну и практическую значимость работы, приводит сведения об апробации в публикациях и на международных и всероссийских конференциях и совещаниях. В конце Введения формулируются три защищаемых положения, которые в последующих главах работы последовательно доказываются.

Глава 1 представляет собой обзорную главу, в которой подробно описывается история поисковых работ на алмазы на территории Муно-Мархинского междуречья. Подробность такого описания понятна, поскольку автор хочет показать всю сложность и специфику многолетних поисковых работ, которые зависят от истории формирования ореолов рассеяния индикаторных минералов кимберлитов (ИМК). Рассматривая геологическое строение Муно-Мархинского междуречья и приводя данные по всем типам поисковых обстановок на алмазы для Сибирской платформы, соискатель показывает, что для Муно-Мархинского междуречья характерно два типа поисковых обстановок. На основании этого становится понятно, что в шлиховых ореолах должна присутствовать смесь ИМК прямого сноса (при наличии источника сноса) и ИМК, переотложенных из древних промежуточных осадочных коллекторов, которые к настоящему времени на большей части территории размыты. Приводимые в главе фотографии ИМК хорошо демонстрируют существенную разницу поверхностей зерен ИМК прямого сноса и ИМК переотложенных.

При этом автор убедительно показывает, что даже при обнаружении ИМК прямого сноса есть основания предполагать наличие неизвестных алмазоносных кимберлитовых тел на территории Муно-Мархинского междуречья. На карте распределения алмазов и пиропов «алмазной ассоциации» (рис. 1-7) показано, что по всей территории имеются находки алмазов кимберлитового типа, что указывает на наличие неизвестных кимберлитовых тел в бассейнах таких рек как Тюнг, Ханья, Чимидикян и других. Из сопоставления поисковых обстановок по реке Муна и на Муно-Мархинском междуречье автор пытается найти причину высокой результативности поисков в первом случае и низкую во втором. В завершении главы автор делает логичное предположение, что причиной отсутствия ИМК прямого сноса на Муно-Мархинском междуречье может являться слабая активность современных эрозионных процессов, которая определяет характер современных механических ореолов рассеяния. Тем самым задается направление дальнейших исследований.

Замечание, которое имеется к этой главе – отсутствие на карте распределения пиропов и алмазов данных о распределении на данной территории других ИМК (например, пикроильменита).

В целом Глава 1 достаточно полно раскрывает суть проблемы, кратко описанной в актуальности исследования, и дает четкое представление о сложности поисков и прогноза коренных источников алмазов на данной территории.

Глава 2 посвящена геоморфологическим подходам к прогнозированию месторождений алмазов, более конкретно – оценке поисковых обстановок с точки зрения

активности современных эрозионных процессов, от которой зависит характер ореолов ИМК. В начале главы подробно описывается оригинальная методика построения карт горизонтальной расчлененности рельефа Муно-Мархинского междуречья при помощи геоинформационных систем (ГИС). К описанию самой методики имеется два замечания: 1) Выбор радиуса скользящего окна. В тексте указывается, что выбран радиус скользящего окна 50 км, который является оптимальным по сравнению с радиусом 10 км и 100 км. Как результат, на рисунке 2-5 приводится плотностная сетка, построенная с радиусом 50 км, которая и является картой горизонтальной расчлененности рельефа. Однако автору стоило также привести рисунки, на которых бы отражались плотностные сетки, построенные с радиусами 10 км и 100 км, чтобы имелась возможность визуального сравнения. 2) Выбор классификационного алгоритма для данных плотностной сетки. Автор указывает, что плотностная сетка проклассифицирована по алгоритму естественных границ Дженкса (Jenk's Natural Breaks). Однако, не совсем понятно, использовались ли предварительно другие классификационные алгоритмы, и почему был сделан выбор именно в пользу естественных границ Дженкса? Также важно понимать, что активность современных эрозионных процессов определяется не только горизонтальной расчлененностью рельефа, но и вертикальной. Для полноты понимания эрозионной активности территории, возможно, следовало бы построить карты и вертикальной расчлененности рельефа.

Вместе с тем, сама методика выглядит логичной, понятной и, судя по результатам ее использования, вполне адекватной данной поисковой обстановке. Как рецензент, исходя из более широкого опыта поисковых работ на разных площадях, полагаю, что данная методика может широко использоваться на разных перспективных участках и актуальна на предполетной подготовке для оценки характера поисковой обстановки и потенциальной результативности опробования. Приведенные на рисунке 2-6 теневые модели рельефа и спутниковые снимки эталонных участков дают четкое представление о том, как выглядят области с разной степенью горизонтальной расчлененности рельефа.

Во второй части главы 2 рассматривается связь рельефа, а точнее горизонтальной расчлененности рельефа и характера ореолов индикаторных минералов. В областях с сильной расчлененностью рельефа, при наличии на таких территориях кимберлитовых тел, будут формироваться протяженные потоки рассеяния. Примером такой области является бассейн реки Муна с Верхнемунским кимберлитовым полем в ее верхнем течении. Указано, что концентрация ИМК прямого сноса (оливин) по мере удаления от Верхнемунского поля падает по экспоненциальному закону и при увеличении объемов опробования удалось проследить их на расстояние до 150 км. Это вполне согласуется с

основным законом россыпеобразования – о разубоживании полезного компонента по мере удаления от источника. Но график на рисунке 2-8, на котором отображается кривая падения концентрации оливина с расстоянием от устья реки Улах-Муна, не является графиком экспоненциальной функции. Также на графике видно, что нулевые концентрации оливина наблюдаются уже на удалении примерно в 110 км, а не 150 км как указано в тексте.

Важным результатом является предположение автора о наличии ИМК на правом берегу реки Марха за пределами зоны высокой расчлененности рельефа. Эта гипотеза была проверена специально проведенными полевыми работами отряда ИГМ СО РАН в 2011 году, в ходе которых в устье реки Делингдэкан (правый приток реки Мархара) были найдены повышенные концентрации ИМК, при этом пиропы по химизму резко отличаются от ИМК Муно-Мархинского междуречья. К сожалению, нет полной информации о шлиховых пробах для более объективного сопоставления ореолов правобережья и левобережья Мархи.

Автору удалось показать, что бассейн реки Муна, в котором присутствует смесь ИМК прямого сноса с Верхнемунского кимберлитового поля и ИМК, переотложенных из ранее существовавших осадочных коллекторов, находится в области сильной расчлененности рельефа, а Ханья-Тюнгское междуречье – в областях слабой и средней расчлененности рельефа, что и является ключевым фактором необнаружения ИМК прямого сноса. Таким образом, результаты главы полностью подтверждают первое защищаемое положение.

Содержание Главы 3 является логичным продолжением геоморфологических исследований, которые смогли объяснить отсутствие ИМК прямого сноса во внутренней части Муно-Мархинского междуречья. В данной главе рассматриваются вопросы прогнозирования новых кимберлитовых полей на Муно-Мархинском междуречье. Предлагается использовать новый подход к прогнозированию коренных месторождений алмазов, основанный на анализе характера распределения парагенетических типов гранатов в механических ореолах рассеяния. В качестве критерия идентификации используется неоднородность распределения по площади парагенетических типов гранатов, а для локализации – районирование, т.е. оконтуривание групп проб со схожими наборами парагенезисов гранатов. Основой для прогноза является подготовленная автором база данных по химическому составу гранатов из шлиховых проб аллювия Муно-Мархинского междуречья.

Определение парагенетической принадлежности гранатов основывается на ряде опубликованных ранее методик с некоторыми дополнениями автора. Данный подход

позволил на основе имеющихся данных по неполному химическому анализу гранатов выделить шесть мантийных парагенетических типов.

К первой части Главы 3 имеются два замечания: 1) Раздел 3.2 База данных «Гранаты Муно-Мархинского междуречья», в котором идет изложение принципов создания базы данных и ее содержания, следовало поставить перед разделом 3.1 «Определение парагенетической принадлежности гранатов», в котором приводятся и рассматриваются методика и собственные представления автора по поводу выделения парагенетических типов гранатов. Такая последовательность изложения является более логичной, поскольку данные парагенетического анализа уже включены в базу данных. 2) Целесообразно было бы рассмотреть известную методику определения парагенетической принадлежности гранатов, разработанную д.г.-м.н. В.К. Гараниным, и, возможно, провести сравнительную характеристику указанных методик.

Несмотря на указанные небольшие замечания, которые в большей степени носят рекомендательный характер, проведенное минералогическое картирование на основе выделенных мантийных парагенезисов гранатов показало, что Муно-Мархинское междуречье неоднородно по распределению парагенетических типов и данное обстоятельство можно использовать в качестве критерия идентификации механических ореолов рассеяния. Таким образом, представленные в первой части Главы 3 карты распределений парагенетических типов гранатов и выводы полностью подтверждают второе защищаемое положение.

Во второй части Главы 3, используя вышеуказанный критерий идентификации, автор проводит минералогическое районирование Муно-Мархинского междуречья. Вначале вся выборка проб разбивается на группы со схожими наборами парагенезисов гранатов с использованием кластерного анализа. Затем оконтуриваются площади распространения выделенных групп проб. Выделено пять площадей: Мунская, Тюнгская, Ханнинская, Мархинская и Правобережная. На графиках на рисунке 3-16 хорошо видно, что все выделенные площади действительно различаются по средним содержаниям парагенезисов гранатов. Обоснованным выглядит сравнение содержаний парагенезисов гранатов из аллювия реки Муна и кимберлитовых трубок Поисковая и Новинка Верхнемунского поля, которое показывает, что Мунская площадь является ореолом рассеяния Верхнемунского поля, и это обстоятельство не дает оснований в рамках данной работы прогнозировать новые кимберлитовые тела на данной площади.

Рассмотрение истории формирования механических ореолов рассеяния и анализ геоморфологической обстановки позволили автору высказать предположение о наличии неизвестных кимберлитовых полей к северо-западу от выделенных Тюнгской и

Ханнинской площадей на их продолжении в Далдыно-Оленекской кимберлитоконтролирующей зоне разломов. Этот результат также принципиально новый и важный в практическом плане, так как позволяет соответственно ориентировать поисковые работы.

Завершением главы является карта Муно-Мархинского междуречья, на которой показано сочетание геоморфологического районирования и минералогического районирования, а также высказанные автором рекомендации по ведению поисковых работ с использованием шлихового опробования в областях сильной расчлененности рельефа к северо-западу от Тюнгской и Ханнинской площадей, что по своей сути и является логичным завершением работы.

Единственное замечание, которое имеется ко второй части Главы 3, следующее: является излишним сравнение распределений гранатов Тюнгской и Ханнинской площадей с использованием критерия Стьюдента, поскольку, во-первых, не понятно, почему сравнивались только эти две площади, а во-вторых, при использовании кластерного анализа эти площади были разделены и непонятно для чего потребовалась дополнительная проверка правильности разделения. Вместе с тем, результаты второй части Главы 3 полностью подтверждают третье защищаемое положение.

В Заключении в краткой форме излагаются основные результаты проведенных исследований. В Словаре терминов указаны основные термины по ГИС и геоморфологии, используемые в работе, что значительно облегчает восприятие материала. В Приложении приводятся каталог шлиховых проб, таблица хромистости гранатов, таблица химического состава гранатов некоторых проб, таблица объединенных шлиховых проб, таблица содержаний парагенетических типов гранатов в пробах и таблица результатов кластерного анализа. На все указанные приложения в тексте работы имеются ссылки.

Обозначенные в данном отзыве замечания носят в большей степени рекомендательный характер и не снижают значимость работы Д.А. Самданова и ее высокую оценку. Задачи, поставленные в работе, выполнены, цель достигнута. Диссертация является законченным исследованием, которое имеет научное и практическое значение. Научное значение заключается в разработке методики геоморфологического районирования с точки зрения активности современных эрозионных процессов для оценки поисковых обстановок на алмазы, а также усовершенствования методики минералогического районирования перспективных алмазоносных территорий на основе парагенетического анализа гранатов из механических ореолов рассеяния. Практическое значение заключается в сочетании указанных геоморфологических и минералогических исследований для прогноза коренной

алмазоносности Муно-Мархинского междуречья, результатами которого стали выделенные четыре площади, перспективные на обнаружение неизвестных кимберлитовых полей. Результаты, полученные в работе, докладывались на международных и всероссийских конференциях и совещаниях, а также опубликованы в рецензируемых журналах из списка ВАК.

Структура диссертация выглядит логичной и понятной. Текст диссертации и автореферата написан хорошим научным языком. Автореферат соответствует тексту диссертации. Диссертация полностью соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Д.А. Самданов заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.11 – геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения.

Председатель Западно-Якутского научного центра (ЗЯНЦ)

Академии наук Республики Саха (Якутия), д.г.-м.н.,

профессор, академик АН РС(Я)

 Зинчук Николай Николаевич

28 апреля 2016 г.



ФИО оппонента: Зинчук Николай Николаевич

Почтовый адрес: 678170, г. Мирный, РС (Я), Чернышевское шоссе, 16, Западно-Якутский научный центр (ЗЯНЦ) Академии наук Республики Саха (Якутия)

тел. моб. 8-980-663-01-86; факс 8(4852) 72-55-62

E-mail: [nnzinchuk@rambler.ru](mailto:nnzinchuk@rambler.ru)

  
Подпись Зинчука Н.Н.  
Исполнительный директор



