

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор НИГП АК АЛРОСА (ПАО),  
Доктор геолого-минералогических наук  
Толстов А.В.

«29» марта 2018 г.



### ОТЗЫВ

Ведущей организации на диссертационную работу Афонькина Андрея Максимовича, представленной на соискание степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.11 – Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения

Представленное исследование имеет своей целью создание трехмерной схемы разломно-блоковой структуры на участке локализации кимберлитовой трубки «Мир» и изучение условий ее активизации для определения поисковых структурных критериев. На основе выделенных поисковых структурных критериев на территории Мало-Ботуобинского района наметить перспективные участки для локализации кимберлитовых тел. Исходя из этого актуальность данной работы не вызывает сомнений. Поскольку в настоящее время перспективы наращивания минерально-сырьевой базы алмазодобывающего комплекса связываются, во-первых, с новыми перспективными районами со сложными условиями поисков, т.е. территориями, где кимберлитовые тела перекрыты более поздними образованиями, а во-вторых, с вероятностью обнаружения в известных кимберлитовых полях рудных тел, обладающих неконтрастными индикаторными характеристиками. В этих условиях резко возрастает значение структурных признаков для прогноза и поиска коренных месторождений алмазов в Якутской алмазоносной провинции (ЯАП).

Содержание диссертационной работы (защищаемые положения) охватывает очень обширный круг тектонических проблем алмазопроисковой геологии, накопившихся за более, чем 60-летний период со дня открытия кимберлитовой тр. Мир, разрешить который пока не удалось. Поэтому практическая значимость работы находится на высоком уровне, поскольку позволяет модифицировать структурно-тектонический метод прогноза и поисков кимберлитовых месторождений для локального уровня. Также стоит отметить значимость работы и для проектирования и развития сети горных выработок рудника Мир,

а также для разработки мероприятий по обеспечению безопасного проведения горных работ.

Тем не менее, из сформулированных в работе задач не совсем ясно, какая из них главная – это разработка тектонофизических критериев или прогнозная оценка Малоботубинского района по выработанным критериям. К сожалению, следует констатировать, что ни одна из них полностью не решена, поскольку цель работы вряд ли достижима выбранным методом исследований и выполненными объемами работ. Возможно, представленную на рассмотрение диссертацию следовало бы озаглавить попроще, уделив основное внимание более конкретным тектонофизическим деталям строения и локализации кимберлитовой трубки Мир, а более актуально, в связи с оценкой остаточных перспектив Мирнинского кимберлитового поля, объектом изучения выбрать тр. Интернациональная. Это же следует и из научной новизны работы – характеристика строения разломного узла трубки «Мир» с помощью методов геолого-структурного анализа. Создана трехмерная схема разломно-блокового строения участка локализации трубки «Мир», приуроченная к серии сближенных разрывных нарушений субмеридионального, северо-западного, северо-восточного и субширотного направлений, а также реконструированы поля тектонических напряжений и предложена модель активизации рудовмещающих структур на этапе внедрения кимберлитовой трубки. Другими словами, речь в работе идет, в основном, только об одном месторождении, тогда как в пределах Мирнинского поля их еще четыре (трубки имени XXIII съезда, Интернациональная, Дачная, Таежная). Выбор трубки Мир в качестве эталона для выделения прогнозных участков, по нашему мнению, недостаточно обоснован. Степень изученности Мало-Ботубинского района такова, что открытие еще одного месторождения, аналогичного трубке Мир, маловероятно. Большинство исследователей говорят об остаточных перспективах района, прогнозируют в его пределах обнаружение малых либо средних по размерам кимберлитовых тел. Таким образом, в качестве эталона для прогноза правильнее было бы использовать трубку Дачную либо Таежную, для которых также были выполнены измерения в карьерах и моделирование. Автор пишет, что «практически все малые кимберлитовый тела расположены в зонах нарушений северо-западной ориентировки на некотором удалении от узлов пересечения последних с разломами субмеридионального направления», т.е. именно такие участки необходимо было рассматривать в качестве благоприятных для локализации кимберлитов.

Несомненным достоинством работы является сбор и консолидация всех имеющихся на сегодняшний день данных и научных взглядов на структурно-тектоническое строение

Мирнинского района. Детальному обзору результатов предшествующих работ посвящена 1 глава.

В последующих главах, диссертация отражает основные этапы тектонофизических исследований, проводимых лаборатории тектонофизики ИЗК (Иркутск) в Якутской алмазодобывающей провинции. В частности, в данной работе отражены основные направления работ, выполняемых лабораторией: 1-тектонофизические исследования на месторождениях ЦСС, охватывающих и глубокие горизонты тр. Мир; 2-экспериментальное моделирование, в том числе, разломных узлов, условий формирования коренных месторождений, включая тр. Мир; 3-прогнозное направление – представленное прогнозными схемами, включающими и Мирнинское кимберлитовое поле. Приведенные в диссертации сведения, в том или ином виде изложены в многочисленных отчетах и публикациях ИЗК, ссылки на некоторые из них, например, отчет 2011 года лаборатории тектонофизики ИЗК СО РАН по договору № НИР-03-В/11 от 15.04.2011 с БГРЭ [Гладков, 2011ф], отсутствуют, поэтому сложно оценить вклад автора в представленную работу. Не вызывает сомнений значительный вклад автора в представляемую работу, но, в настоящее время геологические исследования представляют собой, как правило, коллективный труд, поэтому необходимо корректно использовать совместные материалы.

В диссертационной работе отражены, как уже упоминалось, результаты тектонофизического анализа разрывной сети глубоких горизонтов тр. Мир, установлены дорудный, рудный и пострудный этапы становления, развития и активизации разломов. В качестве замечаний к первому защищаемому положению следует отметить следующее. Поскольку определяющую роль в локализации тр. Мир играют разломы северо-западного и субмеридионального простирания, с чем согласны практически все геологи, изучавшие структуру этого месторождения, следовало бы, как при раскрытии данного защищаемого положения, так и по ходу всей работы, отразить их основные отличия от разломов других направлений. То есть описать, какими способами эти различия, впрочем, как и сами разломы, могут устанавливаться и в чем они заключаются. Это направление в работе освещено слабо. Отсутствует даже визуальное описание Параллельного и северо-западного разломов как в карьере, так и в подземных горных выработках, кроме схемы разломно-блокового строения и весьма скудного описания: «данные разломы представляют собой зоны повышенной трещиноватости, реже дробления, мощность которых колеблется по разрезу от десятков сантиметров до десятков метров». При изучении разломов необходимо было бы детально описать сдвиговые перемещения, характер сколовых трещин, амплитуду вертикальных и горизонтальных смещений и т. д., то есть конкретные черты, присущие

тому или иному (рудоконтролирующему либо рудовмещающему) разлому, по которым подобные нарушения могли бы быть опознаны в других разрезах.

Не вполне ясна точка зрения автора на роль разломов в локализации кимберлитовых трубок – это определенное простирание нарушений, их кинематика или др. черты, поскольку в сложных разломных узлах при любом направлении полей тектонических напряжений, те или иные разломы будут открыты, то есть любой дизъюнктивный узел, в принципе, благоприятен для внедрения магматических тел.

В рамках второго защищаемого положения представлен механизм образования структур, вмещающих трубку Мир. Последовательно охарактеризованы стадии становления разрывных нарушений и преобладающие поля напряжений на каждой стадии. Из приведенных материалов не вполне ясно, какие из них существовали до формирования кимберлитового тела, какие образовывались синхронно, а какие – на завершающей стадии; не приводится сопоставление различных стадий становления дизъюнктивной тектоники с фазами внедрения пород основного состава Вилуйско-Мархинского комплекса.

Следует отметить, что практически на всех схемах тектонических экспериментов присутствует сдвиговая компонента. В ходе исследований сдвиги не описывались, за исключением горизонтальных смещений обусловленных, наиболее вероятно, межслоевым скольжением. Ранее, В.А. Ивашиным /1993/ при высокоточной документации карьера тр. Мир, с использованием фотограмметрического комплекса «Технократ», отмечалось, что ни по одной из 18948 изученных трещин факта, свидетельствующего о горизонтальном смещении пластов пород нижнего палеозоя не отмечалось.

Левосторонняя сдвиговая составляющая по зоне Параллельного разлома /Гирский, 1993/, также пока не находит фактического подтверждения. Так анализ широтной контрастной магнитной аномалии «Магнитный мост», обусловленной докимберлитовыми долеритами, не обнаруживает более поздних горизонтальных смещений. Возможно, при выполнении тектонофизических наблюдений следует обратить особое внимание на разрывные нарушения со сдвиговой компонентой.

Третье защищаемое положение посвящено прогнозированию – выделению участков, перспективных на обнаружение кимберлитовых тел по результатам тектонофизических исследований. Представленная схема перспективных участков использовалась во всех отчетах ИЗК по Мирнинскому кимберлитовому полю, начиная с 2006 г. Основой для нее послужила одна из многочисленных тектонических схем, составленная по материалам интерпретации преимущественно геофизических материалов /Матросов, 2006/, которая за минувшее десятилетие неоднократно уточнялась и редактировалась, поэтому ее столь широкое использование, а тем более для прогнозирования, не совсем понятно и слабо

аргументировано. Автору следовало бы несколько больше уделить внимание причинам, по которым выбрана именно эта схема. Тем более, сам автор в 1-ой главе указывает на достаточно большое количество структурно-тектонических построений разных авторов и лет.

Прогнозная оценка Мирнинского кимберлитового поля по данным тектонофизических исследований вызывает ряд вопросов. Например, картируются ли в целом границы Мирнинского кимберлитового поля, кустов рудных тел? На рисунке их контуры не показаны, поэтому не ясно, признаются ли автором данные таксоны, или тектонофизическим методом они по разным причинам не регистрируются. По нашему мнению, возможность выявления и оконтуривания разноранговых таксономических единиц является основополагающей для любого метода (методики) прогнозирования кимберлитовых полей, отдельных кимберлитовых тел и их кустов. Так на предложенной схеме, два перспективных участка (3 и 4) располагаются за пределами Мирнинского кимберлитового поля. То есть, при таком (неиерархическом) подходе к выделению перспективных участков, их количество может быть весьма большим – неограниченным. Кроме того, отмеченные в работе закономерности локализации тр. Мир, изученные на одном участке, возможно, не справедливо распространять на другие, не имея представления об их иерархической принадлежности.

Ранее нами отмечалось, что в геолого-геоморфологических условиях Западной Якутии (ЯАП), где обнажения являются редкостью, а тектоника характеризуется слабой контрастностью, вряд ли реально создание оптимальной по плотности и информативности сети тектонофизических наблюдений для построения достоверных карт и схем, ориентированных на выявление погребенных кимберлитовых тел (месторождений) небольших (до 1 км в поперечнике) размеров. В связи с этим, подобные схемы вряд ли следует называть прогнозными – это, в лучшем случае, схемы локальных участков, благоприятных по тектонофизическим данным для локализации отдельных кимберлитовых тел.

Оценивая работу в целом, следует подчеркнуть значительный объем и качественную проработку фактических данных, ее целенаправленность и актуальность. Результаты обобщения и новый фактический материал о структурных особенностях кимберлитовой трубки Мир позволили автору показать эффективность применяемых тектонофизических методов для комплексного изучения особенностей локализации отдельных кимберлитовых диатрем. Понятно, что объем работы не позволяет исчерпывающе обосновать защищаемые положения, а также достаточно полно осветить некоторые другие важные проблемы структурной геологии кимберлитов, что позволило бы снять с обсуждения ряд недочетов и

прояснить некоторые спорные моменты, хотя большая часть замечаний носит рекомендательный характер или является дискуссионной и не снижает благоприятного впечатления о выполненной работе.

Ведущая организация, Научно-исследовательское геологическое предприятия АК «АЛРОСА» (ПАО) (НИГП АК «АЛРОСА»), в своем положительном заключении, подписанным Директором НИГП АК «АЛРОСА» (ПАО) Толстовым А.В. и ведущими сотрудниками, указывает, что диссертационная работа соответствует требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» Постановления правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г., а ее автор Афонькин Андрей Максимович – заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата геолого-минералогических наук, по специальности 25.00.11 – «Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения.

Зав. отделом ОПМ,  
НИГП АК «АЛРОСА» (ПАО), к.г.-м.н.

Кошкарев Д.А.

Зав. лаб. Прогнозно-методического  
сопровождения ГРР НИГП АК «АЛРОСА» (ПАО)

Проценко Е.В.

Ведущий научный сотрудник  
НИГП АК «АЛРОСА» (ПАО), к.г.-м.н.

Горев Н.И.

*Подписи Кошкарева Д.А., Проценко Е.В., Горева Н.И.  
заверено  
Ведущий специалист по верификации ГРР Стрешинский А.В.*



НИГП АК "АЛРОСА" (ПАО)

Научно-исследовательское геологическое предприятие АК "АЛРОСА" (ПАО)

Официальное сокращенное название на английском языке: NIGP AK "ALROSA" PJSC.

Официальное полное название на английском языке: Geo-Scientific Research Enterprise ALROSA (PJSC)

Юридический адрес: 678174 Республика Саха (Якутия), г. Мирный, ул. Ленина, д.6

Почтовый адрес: 678175 Республика Саха (Якутия), г. Мирный, Чернышевское шоссе, д. 16;

Почтовый адрес на английском языке: 678175, Russia, Republic of Sakha (Yakutia), Mirny, Chernyshevskoe shosse 16

Телефон: 8 (41136) 9-17-21

Факс: 8 (41136) 9-15-99

e-mail: nigr@alrosa.ru