

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОТЛОЖЕНИЙ БЛИЖНЕГО СНОСА СРЕДНЕМАРХИНСКОГО И МАЛОБОТУОБИНСКОГО АЛМАЗОНОСНЫХ РАЙОНОВ (ЗАПАДНАЯ ЯКУТИЯ)

И. Г. Коробков, И. И. Никулин

Научно-исследовательское геолого-разведочное предприятие  
НИГП АК «АЛРОСА», г. Мирный, Якутия

Поступила в редакцию 21 августа 2009 г.

**Аннотация.** Рассматриваются осадочные коллекторы алмазов, развитые на площадях известных кимберлитовых полей в пределах Малоботуобинского и Среднемархинского алмазоносных районов. Приводится литолого-фациальная характеристика продуктивных толщ карбона ( $C_2lp$ ) и юры ( $J_{uk}$ ). Установленные схожие параметры литологического состава и выявленные подобные наборы генетических признаков свидетельствуют о близости фациальных условий осадконакопления каменноугольных и юрских коллекторов ближнего сноса. Полученные результаты сравнительного анализа рекомендуются к использованию при поисковых работах, направленных на выявление коренных и россыпных источников алмазов на перспективных территориях.

**Ключевые слова:** алмаз, коллектор, фация, геолого-поисковый процесс.

**Abstract.** Sedimentary headers of diamonds of the floor spaces known kimberlitic fields Malobotuobinsky and Srednemarkhinsky diamonds regions are reviewed. The Lithologic-and-facies performance of pay sections of Carbon ( $C_2lp$ ) and Jura ( $J_{uk}$ ) are resulted. Similar arguments lithologic composition and the revealed look-alike sets of genetic signs are mounted and testify to affinity of facies conditions sedimentation carboniferous and Jurassic headers of a short-range pulling down. Results of the peer analysis are gained and recommended to use in search operations which one are directional for eliciting native and placer deposit sources of diamonds in perspective territories.

**Key words:** diamond, the diamond trap, facies, geologic-search process

### Проблематика исследований

Отложения ближнего сноса, картируемые около известных коренных источников алмаза, всегда вызывают у исследователей повышенный интерес. С одной стороны, это связано с тем, что они нередко содержат не только высококонтрастные ореолы минералов-спутников алмаза, но и сами алмазы, в том числе и в промышленных концентрациях. С другой стороны, всестороннее литолого-фациальное изучение этих коллекторов позволяет установить их генетические признаки [6] и определить наиболее значимые в поисковом отношении фациальные комплексы, картирование которых может, в свою очередь, привести к выявлению на смежных площадях новых коренных и россыпных источников алмазов.

Подобные исследования были выполнены на территориях Малоботуобинского и Среднемархинского алмазоносных районов в пределах самых продуктивных кимберлитовых полей Якутской провинции – Мирнинском и Накынском.

### Методика исследований

Анализ фациальных условий накопления продуктивных горизонтов является основной составной частью метода литолого-фациального изучения терригенных коллекторов применительно к решению задач алмазопоисковой геологии в закрытых районах западной Якутии. Ему предшествовало детальное литологическое описание пород с выделением всего комплекса генетических признаков, характеризующих как первичные условия образования осадков, так и их последующие диагенетические преобразования. К таким при-

знакам в первую очередь при проведении исследований относились гранулометрические показатели, характер сортировки и класс окатанности обломочного материала, минералогический состав, цветовая характеристика, текстурные особенности, наличие органических остатков, включения обломков пород, а также минеральные новообразования. На основании этих признаков производилось выделение литологических типов пород, а при изучении совокупности признаков определялся литогенетический тип отложений, от которых с помощью различных приемов осуществлялся переход к палеогеографическим построениям, прежде всего к восстановлению среды осадконакопления. Основным элементарным палеогеографическим понятием, отвечающим одному или нескольким родственным литогенетическим типам, является фация. При этом под фацией мы подразумеваем не только комплекс физико-географических условий среды осадконакопления, в результате существования которых сформировались осадки, но и сами отложения, обладающие определенным сочетанием первичных признаков [8].

Основным результатом литолого-фациального анализа при проведении алмазопромышленных работ на перспективных площадях являются определение характера и направления переноса обломочного материала, распределение фациальных обстановок осадконакопления и изучение их взаимосвязи с ореолами рассеяния кимберлитовых минералов. В связи с тем, что основной объем минералов-спутников алмазов сосредоточен в нижних грубообломочных частях продуктивного разреза, именно они являлись предметом детального изучения. При этом особое внимание уделялось тем литотипам, которые содержали продукты разрушения кимберлитового материала.

Изучение литологического состава алмазоносных терригенных отложений включало в себя, наряду с детальными описаниями керна скважин, комплекс минералогических, петрографических и гранулометрических анализов, а также изучение кристаллооптических и рентгеноспектральных характеристик отдельных минеральных образований. Все аналитические работы по общепринятым методикам выполнялись в аккредитованных лабораториях АК «АЛРОСА», ПГО «Якутскгеология» и ФГУП ВСЕГЕИ.

### Объекты исследований

На территории Малоботубинского алмазоносного района в сферу исследований были вовлечены западные и северо-западные фланги Мирнинского поля, где в пределах верховий многих палеоводотоков закартированы среднекаменноугольные коллекторы алмазов в разрезе отложений лапчанской свиты ( $C_2Ip$ , москва-башкир). В Среднемархинском районе объектом исследований послужили раннеюрские продуктивные отложения в составе укугутской свиты ( $J_1uk$ , ранний плинсбах), развитые на участках ближайшего пространства известных кимберлитовых тел Накынского поля – трубок Нюрбинская и Ботубинская.

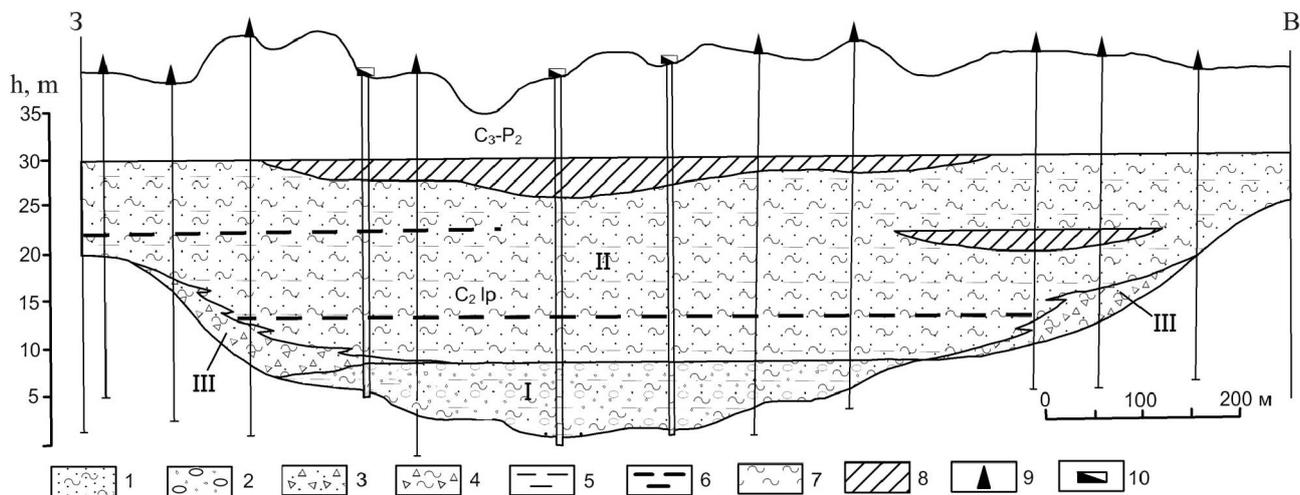
#### *Малоботубинский алмазоносный район*

#### *Фациальные условия формирования алмазоносных отложений лапчанской свиты $C_2Ip$ .*

Отложения свиты на изученной территории являются наиболее древними среди образований верхнепалеозойского этапа осадконакопления [1]. Слагающие ее литотипы не изобилуют разнообразием. Основой объем разреза свиты представлен углистыми алевролитами и аргиллитами с примесью разнотерристого песчаного материала, линзовидными прослоями песчаников и конгломератов. Последние залегают в основании свиты и являются алмазоносными и потенциально алмазоносными коллекторами. Мощность отложений свиты невелика и составляет в среднем 5–10 м, увеличиваясь в наиболее пониженных участках палеодолин до 20–25 м. Контуры развития лапчанских отложений представлены в плане линейно-вытянутыми изогнутыми полосами, реже изолированными пятнами, приуроченными к структурно-эрозионным долинообразным понижениям палеорельефа карбонатного цоколя (рис. 1).

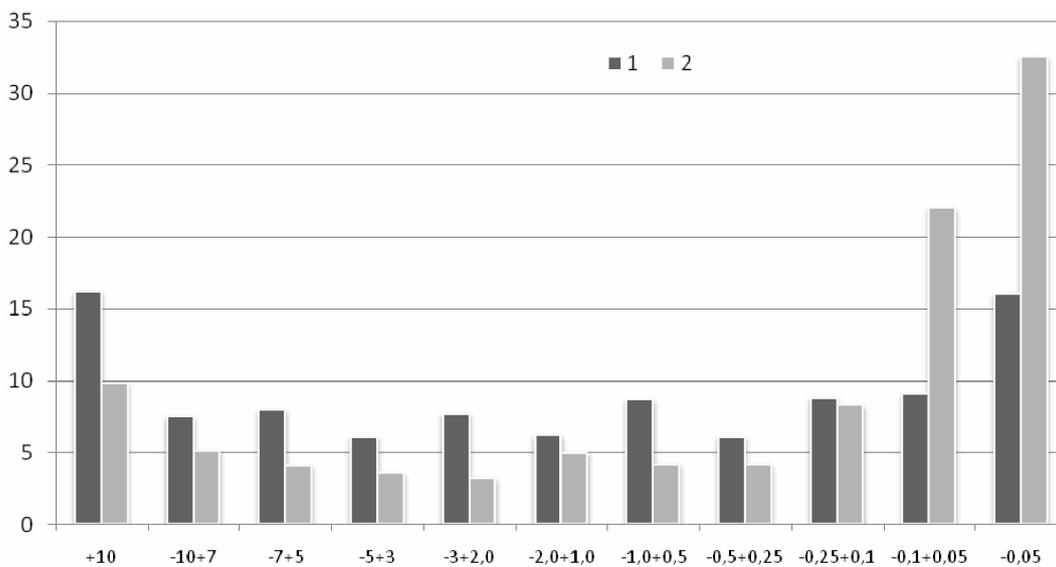
Детальный литолого-фациальный анализ лапчанских отложений позволил выделить в составе толщи два основных типа фаций, отличающихся наиболее высокой степенью алмазоносности [1] (рис. 2): 1) фация гравийно-галечных пролювиально-аллювиальных отложений временных водотоков и 2) фация песчано-алевритовых и глинистых отложений временных водотоков.

**Фация гравийно-галечных пролювиально-аллювиальных осадков временных водотоков.** Отложения этого типа в той или иной мере развиты практически во всех палеодепрессиях лапчанской гидросети. Они приурочены к нижним



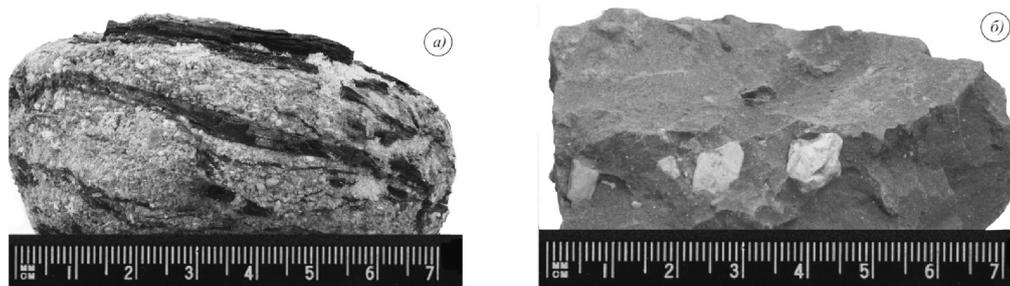
**Рис. 1. Характер распределения фаций ближнего сноса лапчанской свиты Малоботубинского алмазодобывающего района.**

*Примечания. Фации: I – гравийно-галечных пролювиально-аллювиальных отложений временных водотоков; II – песчано-алевритовых и глинистых пролювиальных отложений временных водотоков; III – древесно-щебнистых делювиально-коллювиальных склоновых осадков. 1 – сильно глинистые песчаники; 2 – гравийно-галечные конгломераты; 3 – песчанистые гравелиты; 4 – глинистые щебень и дресва; 5 – алевриты; 6 – углистые алевриты; 7 – глины (аргиллиты); 8 – углистые аргиллиты; 9 – скважина; 10 – шурф*



**Рис. 2. Гранулометрия алмазодобывающих отложений временных палеоводотоков лапчанской свиты Малоботубинского района (мас. %).**

*Примечание: 1 – грубообломочные литотипы; 2 – мелко- и тонкозернистые литотипы*



**Рис. 3. Типы алмазодобывающих пород лапчанской свиты Малоботубинского района.**

*Примечание: а) гравелит с обрывками углефицированной древесины, скв. 65/182, гл. 100 м; б) глинистый алеврит с включениями обломков карбонатных пород, скв. 73/173, гл. 145 м*

базальным горизонтам свиты и представлены плохо отсортированными гравийно-галечными конгломератами с песчано-глинистым и алевритовым заполнителем (рис. 3, а). Мощность данных отложений в целом не велика и составляет на разных участках палеодепрессий от 0,1–0,2 м до 1,5–2,0 м.

Цветовая характеристика отложений этого типа определяется серым и темно-серым цветами. Иногда за счет наложения процессов ожелезнения появляются желтовато-серые и табачные оттенки. Текстура пород беспорядочная. Минеральные новообразования представлены карбонатом и сульфидами железа в виде неправильных гнездообразных включений. Причем сульфиды нередко выступают в роли цементирующей (связующей) массы в конгломератах.

Количество грубообломочного материала здесь изменяется от 30–35 % до 50–70 %. В его составе преобладают кремни (до 60–70 %), кварциты (до 10–15 %), кварц (до 10 %), гранитоиды, порфириды и метаморфические породы отмечаются в меньших количествах (до 3–4 %). Средние размеры галек – 3–5 см. В отдельных разрезах наблюдается значительное возрастание доли обломков подстилающих карбонатных пород – доломитов, известняков, мергелей (до 30–50 %). Окатанность грубообломочного материала изменяется от 2-го до 3–4-го класса (по А. В. Хабакову [7]). Встречаемые единичные валуны кварцитов имеют окатанность 3–4-го класса. Сортировка материала плохая.

По данным литологических исследований, в тяжелой фракции здесь резко преобладают пирит (10–95 %) и сидерит (40–80 %). Среди терригенных минералов явно доминирует ильменит (70–100 %) при постоянном присутствии циркона, сфена, турмалина, альмандина и эпидота в количестве первых процентов. Ассоциация тяжелых минералов ильменитовая либо альмандин-ильменитовая.

В составе песчано-алевритовой фракции заполнителя преобладают устойчивые минералы (82–95 %) с ведущей ролью кварца. Глинистые минералы имеют монтмориллонит-каолининовый, реже каолинит-гидрослюдистый составы.

Отложения данного типа залегают с размывом на породах карбонатного цоколя, в продольном профиле палеодолин они переходят в песчано-галечные осадки руслового аллювия постоянных водотоков, в верховьях палеодепрессий к ним примыкают и нередко перекрывают их песчано-алевритовые пролювиальные осадки временных водотоков.

В пределах Мирнинского кимберлитового поля отложения этого типа содержат высокие concentra-

ции минералов-спутников, а также промышленные погребенные россыпи алмазов. На остальной части изученной территории повышенные концентрации кимберлитовых минералов в них крайне редки.

Основные генетические признаки отложений фации гравийно-галечных пролювиально-аллювиальных осадков временных водотоков:

1. Грубообломочный состав отложений.
2. Весьма низкая степень сортировки материала.
3. Отсутствие ясно выраженных текстурных признаков.
4. Значительная роль минеральных новообразований.
5. Небольшая мощность отложений.
6. Ильменитовая ассоциация терригенных минералов.

**Фация песчано-алевритовых и глинистых пролювиальных осадков временных палеоводотоков.** Данные отложения на исследованной территории пользуются относительно широким распространением, слагая нередко основной объем разреза лапчанских осадков. Мощность песчано-алевритовых и глинистых пролювиальных осадков временных водотоков изменяется от первых метров до 25–30 м, составляя в среднем 8–10 м. Ведущими литотипами здесь являются разнозернистые плохо отсортированные песчаники, грубые запесоченные алевролиты и алевритистые аргиллиты (рис. 3, б). Цвет отложений серый, темно-серый, иногда с зеленоватым и кремевым оттенками. Текстурные особенности их характеризуются мелкой неправильно-линзовидной, прерывисто-волнистой, косоволнистой типами слоистости. Нередко наблюдаются фрагменты комковой текстуры. Слойки имеют нечеткие размазанные границы. Сортировка материала плохая, иногда полностью отсутствует, что придает породам «мусорный» облик. Характерной особенностью данных отложений является наличие рассеянных включений, реже скоплений гравия, галек, отдельных валунов кварцитов, кремней, кварца, эффузивов, а также угловатых и угловато-сглаженных обломков нижнепалеозойских пород. Количество последних возрастает в нижних частях разрезов и вблизи бортов палеодепрессий. В пределах склонов отдельных палеодолин повышенное содержание дресвяно-щебнистых обломков нижнего палеозоя позволяет картировать здесь делювиальные шлейфы и конуса выносов.

Пролювиальные отложения залегают на размытой поверхности карбонатного цоколя. В профиле долин они граничат с грубообломочными пролю-

виально-аллювиальными образованиями, нередко перекрывая их.

По данным литологических исследований, песчаные разности имеют обычно существенно кварцевый состав (до 60–75 %) с содержанием полевых шпатов от 10 до 25 % и обломков кремней от 5 до 10–15 %. В составе мелкой фракции глинисто-алевритовых пород содержание кварца несколько понижается. По составу породообразующих минералов алевролиты относятся к аркозам и граувакковым аркозам при близких содержаниях кварца и полевых шпатов (30–40 %), и лишь в отдельных разрезах заметно преобладание кварца (до 60 %).

Основные генетические признаки отложений фации песчано-алевритовых и глинистых пролювиальных осадков временных водотоков:

1. Преимущественно тонкозернистый состав осадков.

2. Высокая степень «зрелости» отложений, выраженная повышенной долей кварца среди породообразующих компонентов.

3. Постоянное присутствие включений гравия, гальки, отдельных валунов кварца, кремней, кварцитов, а также дресвы и щебня подстилающих карбонатных пород.

4. Плохая сортировка материала, наличие прослоев «мусорных» пород.

5. Наличие неправильно-линзовидной, прерывисто-волнистой, косоволнистой типов слоистости, фрагментов комковатой текстуры.

6. Значительная роль сульфидных и сидеритовых новообразований.

7. Резко выраженная гранат-ильменитовая ассоциация терригенных минералов.

В тяжелой фракции всех разновидностей пород лапчанской свиты в целом: доминируют аутигенные минералы: пирит и сидерит, составляющие в сумме обычно до 80–95 %. Выход терригенных минералов не превышает 4–6 %, нередко составляя 0,5–1,5 %. Распределение их характеризуется гранат-ильменитовой ассоциацией с турмалином, сфеном и эпидотом (рис. 4, I, II).

Глинистые минералы характеризуются хлорит-каолинитовой ассоциацией с монтмориллонитом и гидрослюдой, либо гидрослюдисто-каолинитовой ассоциацией. Минеральные новообразования в пролювиальных отложениях представлены довольно частыми стяжениями марказита и сидерита изометрично-округлой и уплощенной формы размером от 1 до 5–10 см. Карбонаты железа также нередко образуют линзовидные прослои и присутствуют в виде связующей массы в отдельных литотипах.

Повышенные концентрации минералов-спутников алмазов в данных отложениях отмечаются лишь вблизи коренных источников Мирнинского кимберлитового поля. На остальной территории находки их крайне редки и представлены в основном мелкими зернами пиропов.

#### **Среднемархинский алмазоносный район** **Фациальные условия формирования алмазоносных отложений укугутской свиты (J<sub>ик</sub>).**

Отложения укугутской свиты на исследованной территории Накынского поля пользуются довольно широким распространением. Шлейфы развития их наиболее алмазоносных горизонтов картируются в основном в пределах пологих ложбинообразных депрессий, тальвеги которых, постепенно генерализуясь, приобретают отчетливое юго-западное направление в сторону наиболее крупной Уолбинской депрессии [3]. Изучение генетических признаков продуктивных базальных горизонтов укугутской свиты позволяет отнести их к пролювиальным образованиям (рис. 5). Основными литологическими типами пород здесь являются мелкогалечные конгломераты, песчанистые гравелиты, а также глинистые алевролиты [5]. Мощность пролювиальных отложений обычно составляет 0,4–1,2 м, а в локальных понижениях карбонатного плотика она может достигать 5–6 м.

Большинство вскрытых разрезов характеризуется низкой степенью сортировки материала и только в краевых частях отдельных конусов выноса отличается средняя и хорошая сортировка. Снизу вверх по разрезу почти повсеместно наблюдается смена грубообломочных отложений более тонкозернистыми. В целом же по разрезу свиты осадки временных водотоков перекрываются озерно-болотными отложениями, с которыми имеют как отчетливо выраженные контакты, так и постепенные переходы. На основании проведенных исследований характеризуемых алмазоносных толщ выделено два типа фациальных обстановок: 1) фация конгломератов и песчанистых гравелитов временных палеоводотоков и 2) фация глинистых алевролитов временных палеоводотоков с редкой галькой.

**Фация конгломератов и песчанистых гравелитов временных палеоводотоков** объединяет два основных литогенетических типа (рис. 6, I). Первый из них представлен глинистыми мелкогалечными конгломератами (рис. 7, а), развитыми преимущественно в локальных присклоновых депрессиях. Мощность конгломератов не превышает 0,5–1,0 м. Конгломераты характеризуются довольно однообразной окраской – светло-серой, серой и темно-се-

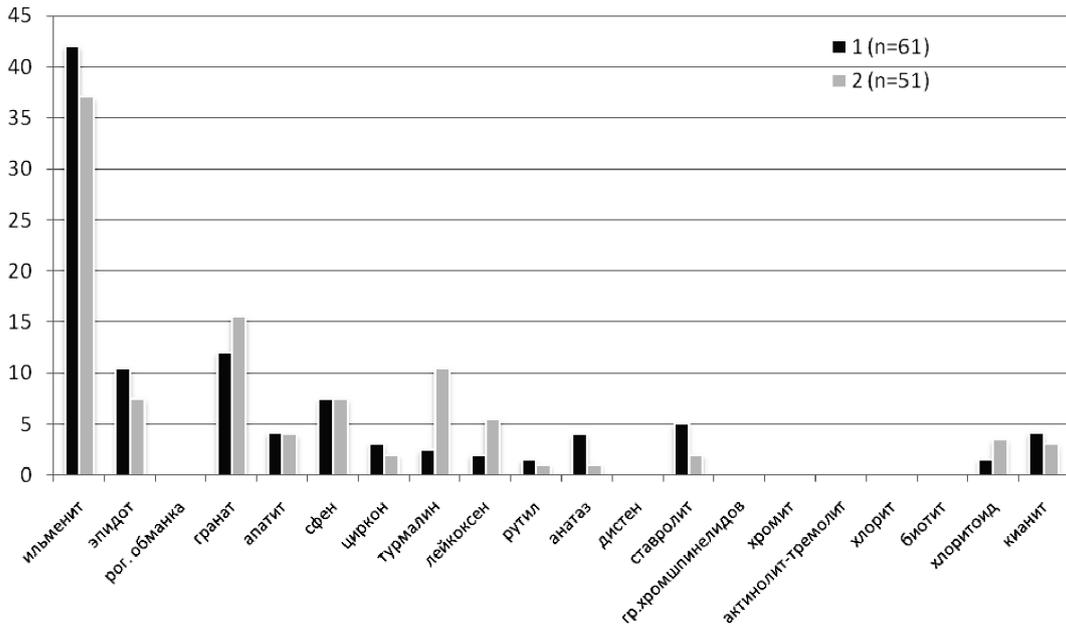


Рис. 4. Содержание аллювиальных минералов тяжелой фракции (мас. %, %) в отложениях временных палеоводотоков лапчанской свиты.

Примечание: 1 – фацция песчано-алевритовых и глинистых пролювиальных отложений временных водотоков; 2 – фацция гравийно-галечных пролювиально-аллювиальных отложений временных водотоков

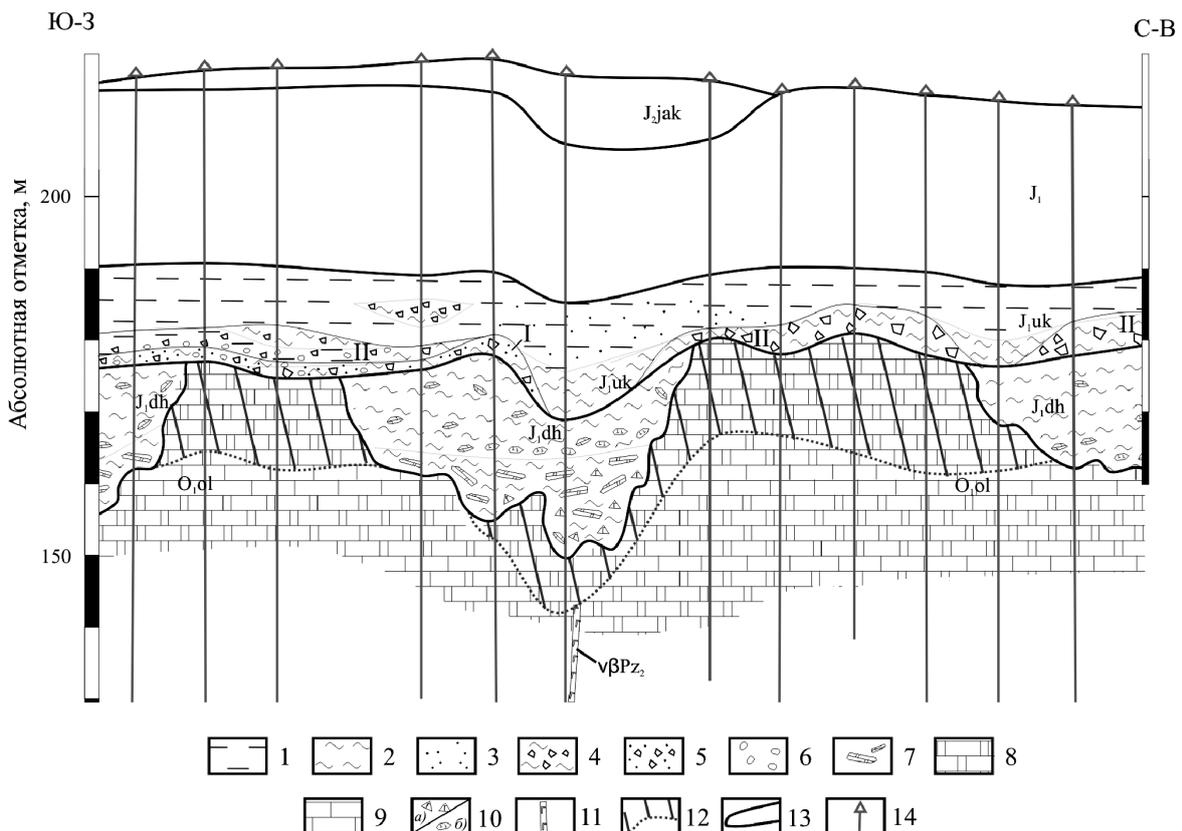
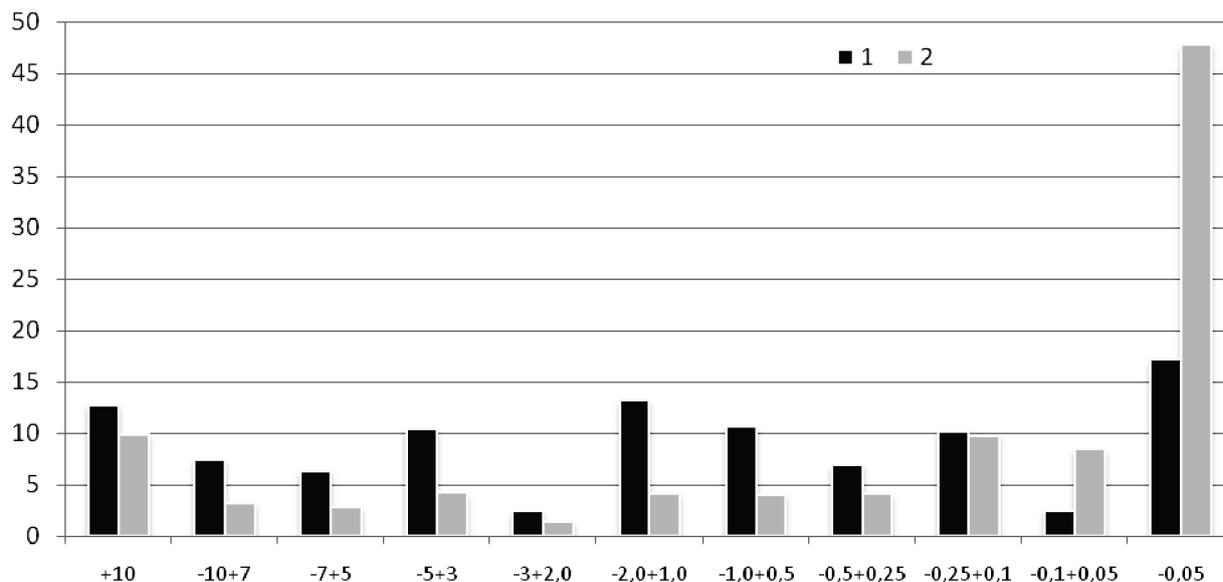


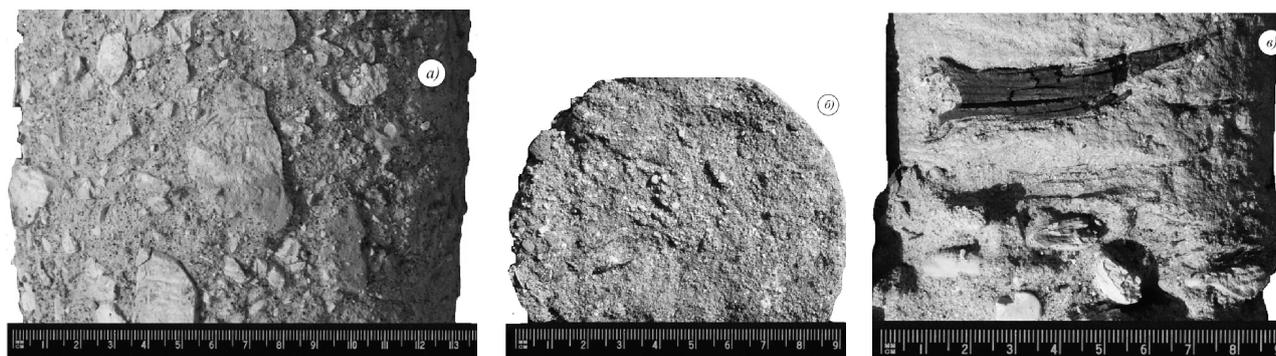
Рис. 5. Характер распределения фацций ближнего сноса укугутской свиты Среднемархинского алмазоносного района (Накынское поле).

Примечания. Фацции: I – конгломератов и песчаных гравелитов временных палеоводотоков; II – глинистых алевритов временных палеоводотоков с редкой галькой. 1 – алевриты; 2 – глины; 3 – пески разномерности; 4 – глинистые конгломераты; 5 – песчаные гравелиты; 6 – галька; 7 – конгломераты и брекчии палеозоя; 8 – доломиты; 9 – известняки; 10 – обломки магматических пород: а) базитов, б) кимберлитов; 11 – дайка основного состава; 12 – кора выветривания; 13 – стратиграфическая граница; 14 – ствол скважины



**Рис. 6. Гранулометрия алмазоносных отложений временных палеоводотоков укугутской свиты Накынского поля (мас., %).**

Примечание: 1 – грубообломочные литотипы; 2 – мелко- и тонкозернистые литотипы



**Рис. 7. Типы алмазоносных пород укугутской свиты Среднемархинского района.**

Примечание: а) сильноглинистая конглобрекция, скв. 555/443, гл. 74,2 м; б) песчанистый гравийник, скв. 520/443, гл. 83,1 м; в) глинистый алевролит с галькой и обломками углефицированной древесины, скв. 520/443, гл. 82,2 м

рой, которая определяется цветом исходного материала материнских пород и некоторой примесью обугленного растительного детрита. Грубообломочный материал составляет до 20–30 % от общей массы породы и представлен здесь преимущественно местными окремненными обломками, а также выветрелыми и маршаллитизированными карбонатными образованиями, в том числе и угловатыми обломками светло-коричневых оолитовых известняков. Размер обломков не превышает 2–3 см. Хорошо окатанные обломки встречаются очень редко и обычно представлены белыми глинистыми известняками. Большинство же обломков имеет угловатую и угловато-сглаженную формы, что приводит к появлению отчетливо выраженной брекчиевидной текстуры. Степень сортировки в глинистых конгломератах довольно низкая и обусловлена различными содержаниями и гранулометрией обломочного ма-

териала. Количество цементирующего глинистого материала составляет обычно до 20–30 %. Песчаная и алевролитовая части содержат трапповый ильменит, который не имеет признаков износа. Иногда по массе породы отмечается сидеритизация. По латерали и в вертикальном разрезе характеризующиеся глинистые конгломераты замещаются, либо переслаиваются, с линзами и горизонтами песчаных гравелитов, мощность которых составляет от 10–20 см до 1,0–1,2 м. Вблизи известных кимберлитовых тел Накынского поля они содержат значительное количество кимберлитовых минералов, в том числе и самих алмазов.

Ко второму литотипу относятся мелко- и крупнозернистые гравелиты, фрагментарно развитые в разрезе на изученных участках Накынского кимберлитового поля. Максимально зафиксированная мощность гравелитов достигает 1,4 м, резко умень-

шаясь (до 0,1–0,5 м) с выполаживанием рельефа плотика и увеличением дальности переноса от источников размыва. Для этих образований наиболее характерен крупный гравий с большим количеством (до 30 %) песчаного материала. Содержание собственно гравийных частиц варьируется в пределах 35–55 % от общей массы породы (рис. 7, б). Присутствующие хорошо окатанные обломки размером 1–2 см довольно редки, и, как правило, в таких случаях они составляют не более 15 % от общей массы. Окатанный материал представлен в основном тёмно-коричневыми кремнями и окремнёнными оолитовыми известняками. Среди них также отмечаются единичные гальки окремнённых карбонатных пород с полированной поверхностью. В отдельных случаях наблюдается резкое увеличение содержания мелкозернистого песчаного материала (до 40 %), превосходящего гравийную составляющую по общей массе. Непрочный цемент пород представлен чаще всего зеленовато-серыми глинисто-алевролитовыми продуктами выветривания терригенно-карбонатных пород плотика с примесью (до 10–15 %) привнесённого песчаного материала, в составе которого заметную роль играет трапповый ильменит. Реже цементирующая масса базального горизонта характеризуемого литотипа сложена коричневатой алеврито-глинистой массой с включениями обугленной растительности и гнездовыми скоплениями песчаного материала.

В целом распространение гравелитов и их песчаных разностей подчинено сложным закономерностям, зависящим не только от удалённости областей сноса обломочного материала, но в значительной степени от палеогеоморфологических особенностей накопления осадков. Мощность песчано-гравелитовых горизонтов резко уменьшается с выполаживанием рельефа и значительной дальностью от источника размыва.

Вблизи южного обрамления трубки Нюрбинская в составе гравелитов установлена дресва кимберлитов. Иногда среди грубообломочных горизонтов выделяются мелкие приплитиковые линзы [2] делювиально-пролювиальных глинисто-щебнистых образований мощностью 0,1–0,4 м, также содержащих алмазоносные дресвяно-щебнистые и глинистые продукты прямого размыва кимберлитов.

В пределах трубки Ботубинская (в юго-восточной части шлейфа базального горизонта укугутской свиты) мощность отложений изменяется от 0,5 до 2,4 м. Здесь выступают на первый план слабо сцементированные песчаники с примесью галечно-гравийного материала в количестве от 5 до

20 %. Песчаники серые и светло-серые олигомиктово-кварцевые состава с обилием ильменита из магматических пород трапповой формации. Структура пород разномзернистая, преимущественно мелкозернистая. Содержание песчаной фракции варьируется в пределах 40–60 %. Цементирующая масса представлена глинисто-алевролитовым материалом. Гравий и мелкие гальки, сложенные окремнёнными породами и кремнями, образуют линзовидные скопления либо находятся в рассеянном состоянии. Алмазосодержащие галечно-песчаные отложения вверх по разрезу сменяются неалмазоносными песчаниками.

Основные генетические признаки отложений фации конгломератов и песчанистых гравелитов временных палеоводотоков:

1. Грубообломочный состав отложений.
2. Весьма низкая степень сортировки материала.
3. Отсутствие ясно выраженных текстурных признаков.
4. Постоянное присутствие включений гравия, гальки, кремней, кварцитов, а также дресвы и щебня подстилающих пород.
5. Небольшая мощность отложений.
6. Наличие линзовидной, прерывисто-волнистой и косоугольной типов слоистости, фрагментов комковатой текстуры.
7. Значительная роль сидеритовых новообразований.
8. Резко выраженная гранат-ильменитовая ассоциация терригенных минералов.

**Фация глинистых алевролитов временных палеоводотоков** с галькой и гравием (со слабыми признаками окатанности обломков) (рис. 7, в). На исследованной территории данные отложения распространены достаточно широко. Обычно они приурочены к окраинным частям шлейфов пролювиальных образований, где нередко имеют мощность 2–3 м, иногда достигая 6,0 м. Цвет отложений серый, в целом глинистые разности окрашены в более темные тона, а с увеличением размерности имеют более светло-серую окраску. Содержание собственно фракций мельче 0,1 мм всегда превышает 55 % от общей массы породы (рис. 6, II). Четкой закономерности в соотношениях над другой фракцией (алевритовой и пелитовой) не отмечено. Степень сортировки материала повышается по мере удаления от вершины конуса выноса. При этом более крупнозернистый материал обособляется в маломощные (1–5 см) прослои, чередующиеся с аржиллитами и алевролитами. Структурные

и текстурные признаки не позволяют их чётко выделить в шлейфах при наличии делювиальных образований. Однако пролювиальные алевролиты отличаются от остальных типов отложений по положению в разрезе, а также по соотношению их мощностей со смежными типами отложений. Широкое развитие наклонных типов слоистости в шлейфах свидетельствует о пульсационном развитии потоков с образованием конусов выноса.

Важной особенностью состава глинисто-алевролитовых разностей является постоянное присутствие мелких (0,5–2,0 см) рассеянных включений слабоокатанных обломков пород нижнего палеозоя. Содержание грубообломочных фракций может достигать 15–20 % от общей массы породы. Отмечено, что наибольшее количество грубообломочного материала присуще отложениям данного литотипа в случаях, когда преобладает количество глинистой составляющей над алевритовой.

Основные генетические признаки отложений фации глинистых алевролитов временных водотоков:

1. Преимущественно мелко- и тонкозернистый состав отложений.
2. Отсутствие ясно выраженных текстурных признаков.
3. Значительная роль минеральных новообразований.
4. Значительная мощность отложений.
5. Постоянное присутствие включений отдель-

ных кремней, а также дресвы и щебня подстилающих карбонатных пород.

6. Значительная роль сульфидных и сидеритовых новообразований.

7. Ильменитовая ассоциация терригенных минералов.

В целом грубообломочные подошвенные горизонты укугутской свиты, по данным иммерсионного минералогического анализа, в тяжелой фракции тонкопесчаной размерности характеризуются определенной шлихоминералогической спецификой. Тяжелая фракция представлена устойчивой ильменитовой (до 76,3 %) ассоциацией с эпидотом (8,6 %), лейкоксенном (4,7 %) и гранатами (4,5–6 %) (рис. 8). Базальные горизонты содержат кимберлитовые минералы пироповой, пироп-хромшпинелевой, хромшпинель-пироп-пикроильменитовой ассоциаций нередко с алмазом.

Тяжелая фракция аутигенных минералов представлена пирит-лимонитовой ассоциацией. Содержание пирита в породах колеблется в широких пределах – от первых % до 100 %.

Цементирующая масса пород из базальных горизонтов укугутской свиты Накынского кимберлитового поля образована сложными минеральными ассоциациями, в которых в разных соотношениях присутствуют смешанослойные образования (до 75 %), диоктаэдрические гидрослюда (10–40 %), хлорит (до 35 %), каолинит и серпентин в редких образцах, галлуазит в отдельных скоплениях кристаллов, в

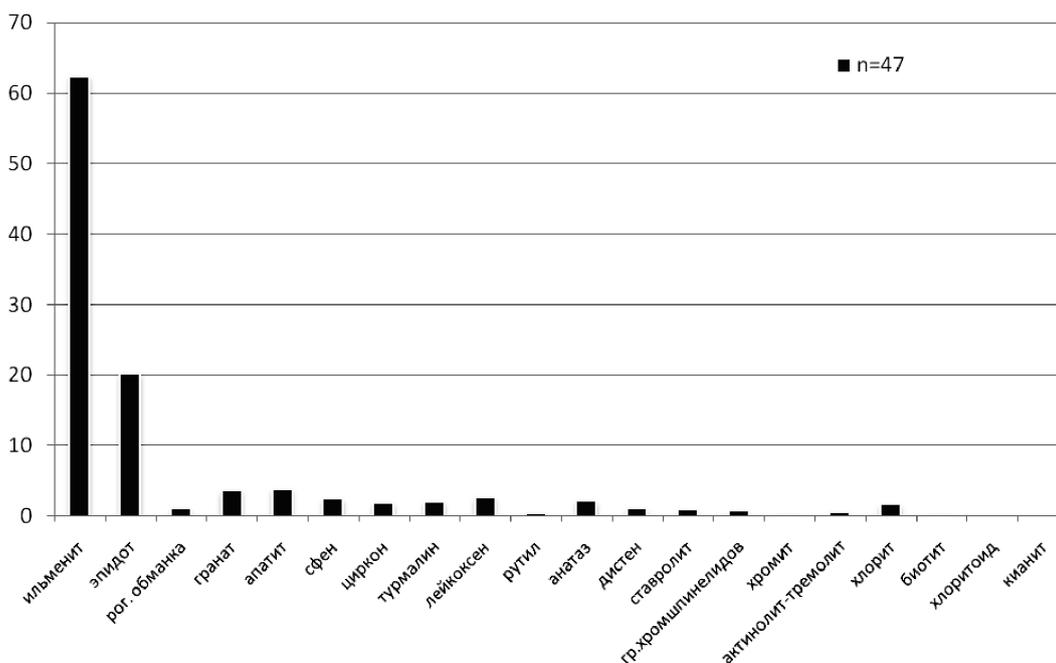


Рис. 8. Содержание аллотигенных минералов тяжелой фракции (мас., %) временных палеоводотоков укугутской свиты Накынского поля

исключительных случаях до 10 % [4]. Минералы группы палыгорскит-сепиолита представлены единичными находками кристаллов. Наиболее чётко выделяются две минеральные ассоциации [5]: 1) иллит и смешанослойное каолинит-монтмориллонитовое образование и 2) хлорит и смешанослойное каолинит-монтмориллонитовое образование. Помимо этих минералов во фракции мельче 0,001 мм обнаружены кварц и его аморфные разновидности, полевые шпаты, карбонаты, гётит и другие.

Главной чертой пролювиальных отложений укугутской свиты Накынского кимберлитового поля является общее преобладание крупной гальки над мелкой. В пролювиальных россыпях в пределах исследуемого поля чёткой зависимости между содержанием алмазов и составом отложений не наблюдается. Однако отмечено, что количество выветрелого кимберлитового материала, в том числе алмазов, возрастает с увеличением содержания грубообломочной фракции. Продукты разрушения кимберлитов, составляющих цементирующую массу базальных горизонтов, установлены в основном в непосредственной близости от коренных источников.

### Обсуждение результатов

На формирование разновозрастных россыпей алмазов ближнего сноса влияют одни и те же палеогеологические факторы. Важную роль при этом играют фациальные условия накопления продуктивных толщ, напрямую связанные с палеогеоморфологической характеристикой плотика. Наиболее благоприятные условия для формирования пролювиальных россыпей существовали вблизи богатых коренных источников в пределах палеоландшафтных зон, характеризующихся развитием локальных присклоновых депрессий, пологих ложбин и верховий коротких водотоков. В этих условиях основную коллекторскую нагрузку несут фации конгломератов и песчаных гравелитов, гравийно-галечных пролювиально-аллювиальных осадков временных палеоводотоков; песчано-алевритовых и глинистых пролювиальных осадков временных водотоков; глинистых алевритов временных палеоводотоков с редкой галькой.

Распределение алмазов и их минералов-спутников в пролювиальных россыпях характеризуется резкой сменой концентраций. Эти изменения происходят как по латерали, так и в вертикальном разрезе, что обусловлено сложной пульсационной динамикой транспортирующих потоков.

Выделенные литолого-фациальные признаки исследованных разновозрастных отложений могут

быть использованы для палеореконструкций. Они также могут способствовать повышению надежности выявления контуров продуктивных на алмазы толщ в разрезах мощных осадочных отложений, что открывает возможность использования их для расчленения и корреляции разрезов, особенно бедных минералами-спутниками алмазов.

### Выводы

1. Алмазоносные россыпи пролювиального генезиса характеризуются определенным набором фациальных обстановок.

2. Литологическим типам продуктивных отложений свойственны близкие генетические признаки, вне зависимости от их возраста.

3. Важными условиями формирования промышленных россыпей ближнего сноса являются пространственная близость высокопродуктивных коренных источников, а также спокойный тектонический режим, при котором формируются благоприятные палеоландшафтные обстановки.

4. Сравнение среднекаменноугольных и раннеюрских алмазоносных горизонтов показало, что они имеют единые литолого-фациальные характеристики. Вещественные их отличия выражаются лишь в резком преобладании в раннеюрских отложениях местных обломков в составе грубообломочных фракций, а также более низкой степенью литификации углефицированных отложений.

5. Полученные результаты исследований позволяют приблизить к решению задачи определения условий генезиса первичных коллекторов алмазов, сформировавшихся в ранние эпохи денудации алмазоносных материнских объектов, что позволит по-новому осветить подход к прогнозно-поисковому процессу.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Коробков И. Г. Геология и фации верхнепалеозойских отложений алмазоносных районов на востоке Тунгусской синеклизы / Под ред. проф. В. В. Гавриленко. – СПб. : Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2006. – 164 с.

2. Молчанов Ю. Д., Шаталов В. И. // В фондовом отчете по теме: «Изучение структуры осадочного чехла междуречья Ханья-Накын в предполагаемых контурах Накынского кимберлитового поля. – Мирный, 2000.

3. Никулин И. И. Литологические типы пород в структурах Накынского поля Западной Якутии // Вестник Воронеж. гос. ун-та. – Серия: Геология. – 2006. – № 2. – С. 87–94.

4. *Никулин И. И.* Особенности глинистых минералов из переотложенных продуктов разрушения кимберлитов Западной Якутии // Вестник Воронеж. гос. ун-та. – Серия: Геология. – 2007. – № 2. – С. 119–126.

5. *Никулин И. И., Савко А. Д.* Литология алмазоносных нижнеюрских отложений Накынского кимберлитового поля (Западная Якутия) // Тр. науч.-исслед. ин-та геол. Воронеж. гос. ун-та, Воронеж, 2009. – 133 с.

*Научно-исследовательское геолого-разведочное предприятие НИГПАК «АЛРОСА»*

*И. Г. Коробков, кандидат геолого-минералогических наук, заведующий лабораторией экспертизы*

*E-mail: korobkov@cnigri.alrosa-mir.ru*

*И. И. Никулин, кандидат геолого-минералогических наук, научный сотрудник лаборатории геологии алмазных месторождений*

*Тел. 8-920-460-66-99*

*E-mail: nikulin@cnigri.alrosa-mir.ru*

6. *Прокопчук Б. И.* Алмазные россыпи и методика их прогнозирования и поисков. – М. : Недра, 1979. – 248 с.

7. *Спутник полевого геолога-нефтяника /* Под ред. Н. Б. Вассоевича. – Л. : Гос. науч.-техн. изд-во нефтян. и горн.-топл. литер-ры, 1954. – Т. 1. – 544 с.

8. *Тимофеев П. П.* Геология и фации юрской угленосной формации Южной Сибири // Тр. ГИН АН СССР. – Вып. 197. – Москва, 1969. – 558 с.

*NIGP of the joint-stock company «ALROSA»*

*I. G. Korobkov, the candidate of geologo-mineralogical sciences, managing lab of expertise*

*E-mail: korobkov@cnigri.alrosa-mir.ru*

*I. I. Nikulin, the candidate of geologo-mineralogical sciences, the scientific employee*

*Tel. 8-920-460-66-99*

*E-mail: nikulin@cnigri.alrosa-mir.ru*