

границы континентального шельфа // Арктика. Экология и экономика. 2012. №2(6). С. 4–19.

3. *Тектоника, геодинамика и металлогения территории Республики Саха (Якутия)*. М.: Наука/Интерпериодика», 2001. 560 с.

4. *Драчев С.С.* О тектонике фундамента шельфа моря Лаптевых // Геотектоника. 2002. №6. С. 60–70.

5. *Хаин В.Е.* Историческая геология. М.: Изд-во МГУ, 1997. 448 с.

6. *Камалетдинов М.А., Казанцев Ю.В., Казанцева Т.Т.* Происхождение складчатости. М.: Наука, 1981. 135 с.

7. *Леонов М.Г., Балувев А.С., Кузьмичев А.Б., Леонов Ю.Г. и др.* Тектоника арктического шельфа России в исследованиях Геологического института РАН // Нефть, газ Арктики: Материалы Международной научно-технической конференции. М.: Интерконтакт/Наука, 2007. 352 с.

8. *Kuzmichev A.B., Pease V.L.* Siberia trap magmatism in the New Siberian Islands; constrains for Arctic Mesozoic plate reconstruction // J. Geol. Soc. London. 2007. V. 164, № 5. P. 959–968.

9. *Добрецов Н.Л.* Геологические последствия термохимической модели плюмов // Геология и геофизика. 2005. №9. С. 870–890.

10. *Петровская Н.А., Тришкина С.В., Савишкина М.А.* Основные черты геологического строения российского сектора Чукотского моря // Геология нефти и газа. 2008. №6. С. 20–28.

11. *Латрэм Э., Грантц А., Барнс Д.* Аляска. Мезозойско-кайнозойские складчатые пояса. Т.2 (пер. с англ.). М.: Мир, 1977. С. 205–237.

12. *Сафронов А.Ф.* История нефтегазообразования и нефтегазоаккумуляции в краевых системах севера Тихоокеанского пояса: Автореф. дис. ... д.г.-м.н. М., 1987. 36 с.

13. *Houseknecht D.W., Bird K.J.* Oil and gas resources of the Alaska petroleum province // US Geol. Surv. Prof. Pap. 2005. 1732 –A.

14. *Sherwood K.W., Jonson P.P., Craig J.D. et al.* Structure and stratigraphy of the Hanna Trough, US Chukchi Shelf, Alaska // Tectonic evolution of the Bering Shelf- Chukchi Sea – Arctic Margin and adjacent landmasses/ Ed.E.L. Miller et al. Boulder: Geol. Soc. Amer.2002. P. 39–66.

Поступила в редакцию 23.03.2016

УДК 553.078;553.81(571.56)

## **Закономерности образования и размещения промышленных россыпей алмазов в Накынском кимберлитовом поле (Якутская алмазоносная провинция)**

О.К. Килижеков\*, А.В. Толстов\*\*

\*Ботуобинская геологоразведочная экспедиция АК «АЛРОСА», г. Мирный

\*\*Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН, г. Новосибирск

*Первые алмазы в Средне-Мархинском алмазоносном районе (Западная Якутия) были выявлены амакинскими геологами в 1950 г. в русловом аллювии р. Марха. После 40 лет длительных поисков в бассейне р. Накын на глубине 60–80 м бурением были обнаружены высокоалмазоносные кимберлитовые трубки Ботуобинская (1994), Нюрбинская (1996) и Майская (2006), сопровождаемые погребенными россыпями алмазов. Исследования строения и состава алмазных россыпей позволили авторам выявить главные закономерности их образования и размещения, обусловленные особенностями геолого-структурного строения района и историей его развития в палеозое и мезозое. Эти особенности определили форму и строение коренных кимберлитовых тел, а также обусловили формирование промышленных россыпей алмазов. Выводы авторов позволяют прогнозировать новые коренные месторождения алмазов в Средне-Мархинском районе.*

Ключевые слова: кимберлиты, алмазы, погребенные россыпи, Накынское кимберлитовое поле, Якутская алмазоносная провинция.

---

КИЛИЖЕКОВ Олег Константинович – гл. геолог, olegkil@mail.ru; ТОЛСТОВ Александр Васильевич – д.г.-м.н., зам. директора, tolstov@igm.nsc.ru.

## Laws of Formation and Placing of Industrial Placer Diamonds in the Nakyn Kimberlite Field (Yakut Diamondiferous Province)

O.K. Kilizhekov\*, A.V. Tolstov\*\*

\*Botuobinskaya Geological Expedition, Public JSC «ALROSA», Mirny

\*\*V.S. Sobolev Institute of Geology and Mineralogy SB RAS, Novosibirsk

The first diamonds in the Mid-Markha diamondiferous district (Western Yakutia) were identified by geologists of the Amakisnkaya expedition in 1950 in the channel alluvium of the Markha River. After 40 years of a long search in the Nakyn river basin at a depth of 60–80 m drilling kimberlite high-diamonds pipes Botuobinskaya (1994), Nyurbinskaya (1996) and Mayskaya (2006), followed by a buried diamond placers were discovered. Studies of the structure and composition of the diamond placers allowed the authors to identify the main patterns of their formation and distribution, taking into consideration the peculiarities of geological structure of the area and its history in the Paleozoic and Mesozoic. These features have determined the form and structure of primary kimberlite bodies, and resulted in the formation of industrial diamond placers. Authors' conclusions make it possible to predict new primary diamond deposits in the Mid-Markha area.

Key words: kimberlites, diamonds placers, Nakyn kimberlite field, Yakut diamond province.

Структурно-тектоническая позиция Накынского кимберлитового поля характеризуется наличием четырех крупных разломов Вилуйско-Мархинской зоны среднепалеозойского тектономагматического цикла: Северный, Южный, Западный и Восточный [1,2,5,6,10]. Первые два с-в простирания, а два других с-с-з простирания отражаются в материалах аэромагнитной съемки [2,3,9,11]. Закономерности размещения кимберлитов в поле обусловлены особенностями его строения [3,9]. Рудовмещающим для кимберлитов является Диагональный разлом протяженностью 10 км с-с-в простирания, выделенный аэромагнитной съемкой (М.В. Покровский) и закартированный малоуглубинной сейсморазведкой и вмещающий кимберлитовые тела (трубки Ботуобинская, Нюрбинская, дайковые тела Майское, Мархинское и кимберлитовые жилы), которые ориентированы вдоль Диагонального разлома (рис. 1), «залечивая» его фрагментами [3,4].

Рудоконтролирующие разломы – Ботуобинский, пересекающий трубку Нюрбинская, и Дьяхтарский, проходящий вблизи трубки Ботуобинская. Установлены скрытый тип этого разлома, его высокий порядок и сдвиговая природа [2–4]. Локализация кимберлитов определяется положением в узлах его пересечения с нарушениями других направлений, флексурных из-

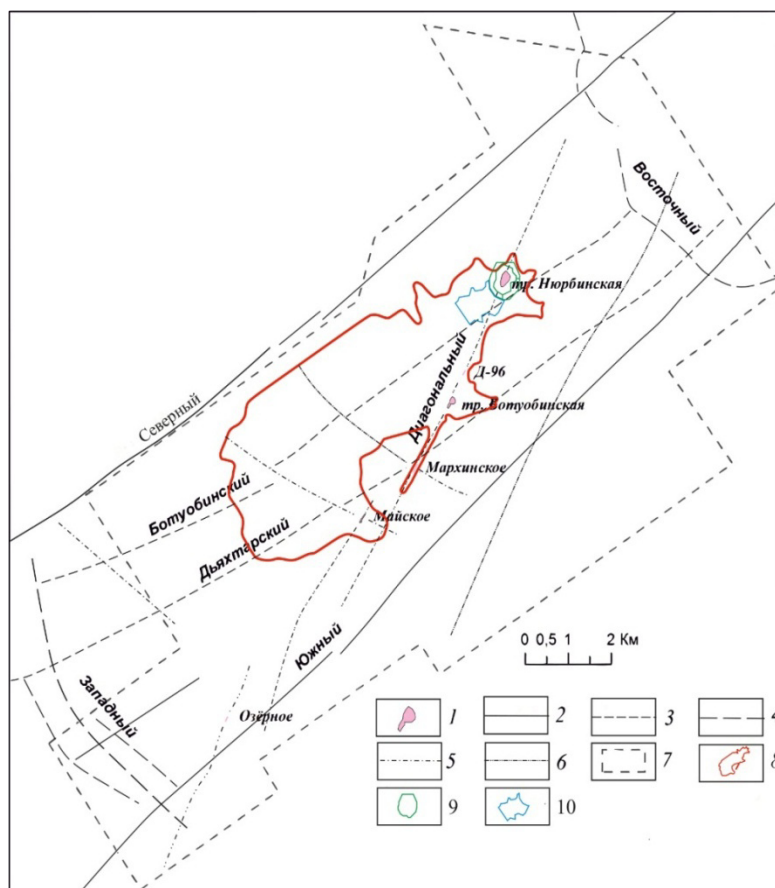


Рис. 1. Структурный план Накынского кимберлитового поля по [2–4]: 1 – кимберлитовые тела; 2–6 – осевые зоны разрывных нарушений (по данным магниторазведки, сейсморазведки и картирования микротектонических нарушений); 7 – граница центральной части Накынского кимберлитового поля; 8 – контур Верхне-Дьяхтарского ореола рассеяния МСА и алмазов; 9 – контур 1-й очереди россыпи Нюрбинская; 10 – контур 2-й очереди россыпи Нюрбинская

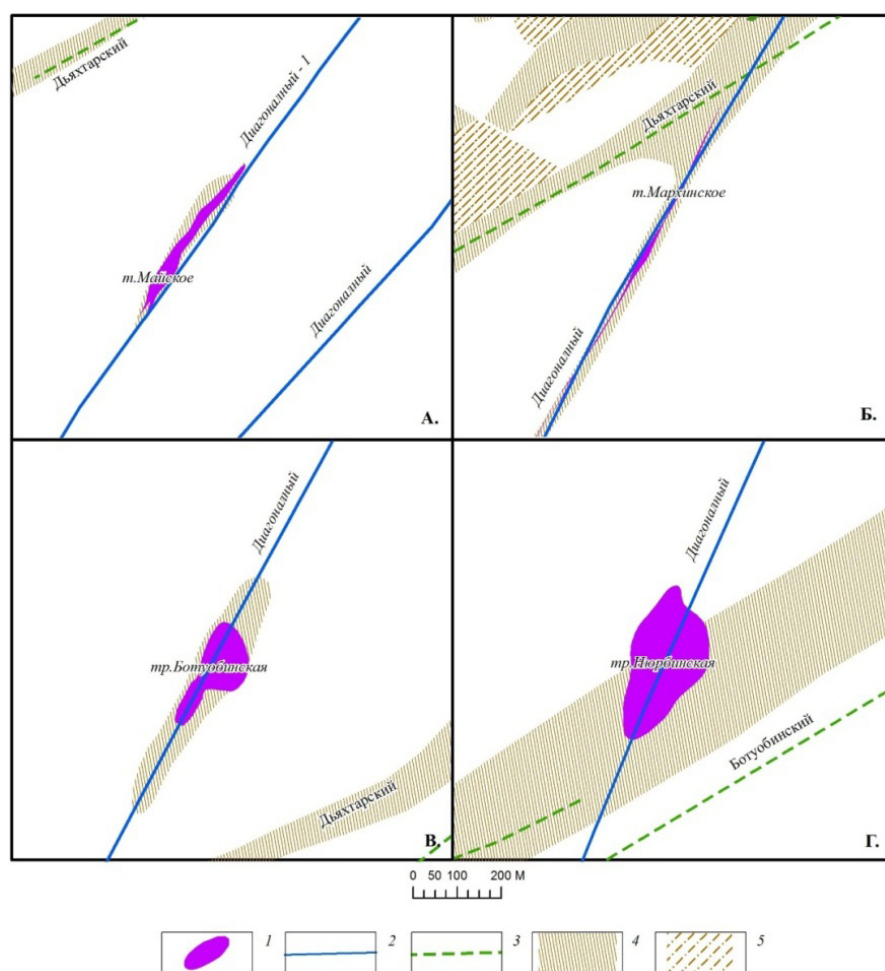
гибов и окончания отдельных швов этой сдвиговой зоны [2,4]. Сдвиговые швы расположены кулисообразно и последовательно со смещением с с-в на ю-з с шагом в сотни метров. В нем локализованы Нюрбинская и Ботуобинская трубки, Мархинская дайка и жила Д-96.

Мархинское тело сложено серией маломощных даек и жил, «залечивающих» Диагональный разлом [2,3]. Кимберлитовое тело Майское находится в 3 км к ю-з от трубки Ботуобинская [9] и приурочено к кулисе, субпараллельной Диагональному разлому. В его приконтактных частях отмечаются незначительные смещения (3–16 м) абсолютных отметок пластов нижнего палеозоя, что свидетельствует о небольшом масштабе тектонических движений при кимберлитообразовании. В поле выделяются меньшие разломы: Ботуобинский и Дяхтарский, входящие в Вилуйско-Мархинскую систему и частично залеченные дайками долеритов, выходящих на поверхность нижнепалеозойского цоколя (рис. 2). Они четко выражены в магнитном поле в виде положительных линейных аномалий с различной интенсивностью от 10 до 60 нТл [2–4].

Вмещающая толща характеризуется различной плотностью пород, неравномерной и разноориентированной трещиноватостью, повышенной в околотрубочном пространстве. До глубины 130–140 м встречаются трещины, выполненные льдом. Ниже преобладают закрытые трещины (0,1–5 мм), залеченные кальцитом, пиритом, гипсом и кварцем с раздувами и пережимами. Зачастую в них наблюдаются зеркала скольжения, в раздувах – щетки кальцита и пирита. Зоны повышенной трещиноватости, брекчирования и нарушенного залегания с гидротермальной проработкой (кальцитизацией и окремнением) вмещающих пород характерны для рудовмещающего разлома.

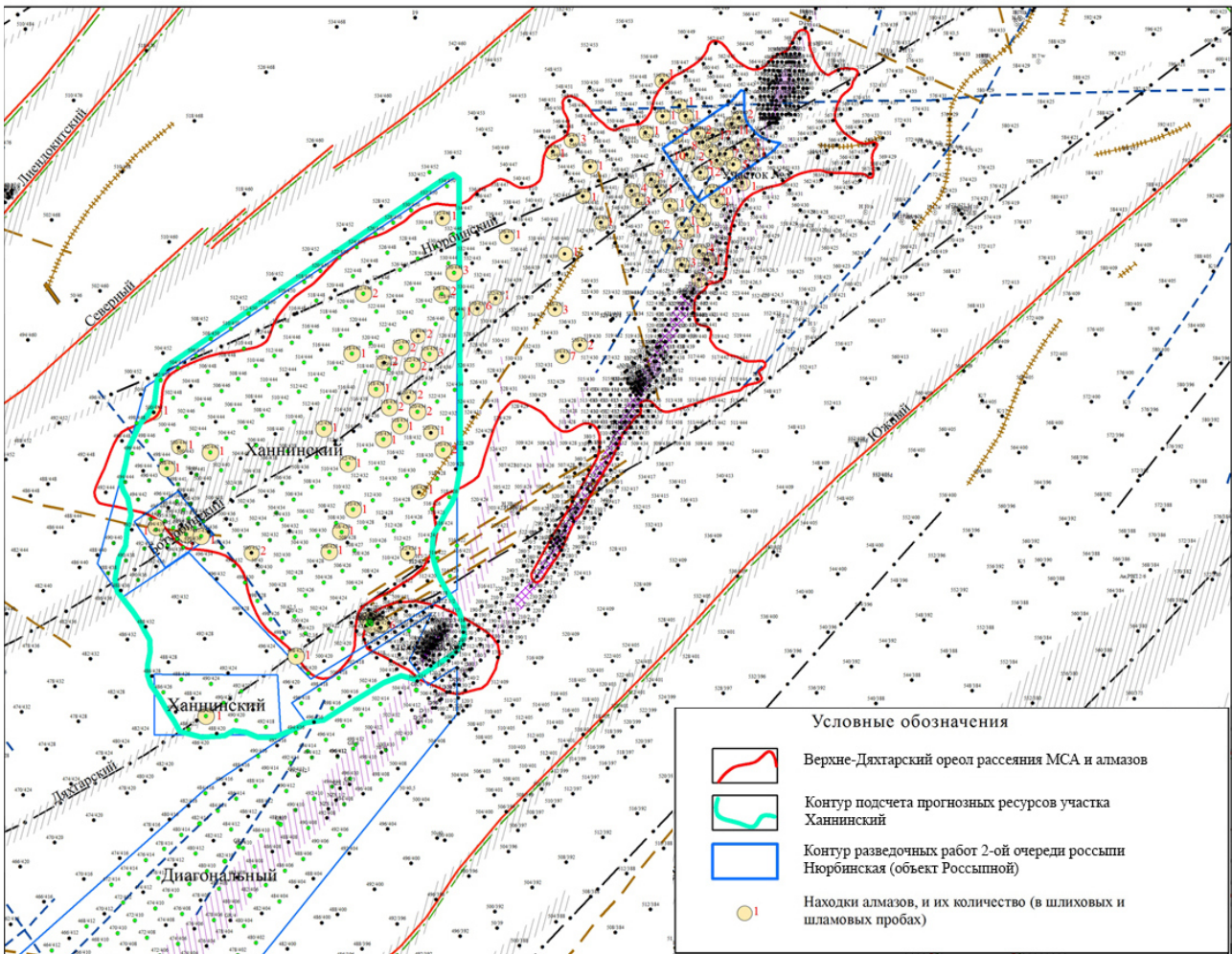
К коренным месторождениям Накынского поля пространственно и генетически приурочены погребенные

россыпи алмазов [6]. Кимберлитовые тела располагаются в пределах Дюлюнг-Дяхтарской депрессии и сопровождаются россыпными месторождениями алмазов (россыпями ближнего сноса). Шлейфы кимберлитового материала четко контролируются бортами депрессии и протягиваются в ю-з направлении, образуя высококонтрастный Верхне-Дяхтарский ореол рассеяния индикаторных минералов кимберлита (ИМК) и алмазов [5–7] с преобладающей алмаз-хромшпинель-пироповой ассоциацией, зафиксированный в базальных отложениях нижней юры, при содержании ИМК от 10 до 100 знаков на пробу. Вблизи от кимберлитовых трубок отмечаются более высокие концентрации ИМК. Отличием состава проб из юры, по сравнению с корой выветривания кимберлитов, является уменьшение содержания пироп-альмандинов из пород фундамента (рис. 3).



**Рис. 2. Тектоническая схема основных кимберлитовых тел Накынского поля:**  
1 – кимберлитовые тела; 2 – рудовмещающий разлом; 3 – основные разломы Вилуйско-Мархинской зоны, залеченные среднепалеозойскими дайками долеритов; 4 – тектонические нарушения, выраженные в волновом поле в виде зон потери корреляции, уверенно трассируемые по площади; 5 – тектонические нарушения, выраженные в волновом поле в виде отдельных разрывов отражающих горизонтов





**Рис. 3. Распределение алмазов россыпи Нюрбинская в плане**  
(по данным поискового бурения Ботуобинской ГРЭ)

Пиропы и шпинелиды интенсивно корродированы. Преобладающий тип коррозии на пиропсах – дислокационный, при ограниченном развитии кубоидного, характерно отсутствие следов послекоррозионного износа. Пиропы сильно трещиноваты, при переносе они распадаются на мелкие блоки, что обусловило преобладание мелких классов. Келифитовые каймы практически не сохранены, но наблюдаются примазки серпентин-кальцит-флогопитового состава на поверхностях эндогенных сколов. В цветовой гамме преобладают фиолетово-красные разно-сти, за исключением проб из базальных горизонтов в непосредственной близости от трубки Ботуобинская [8], где содержание низкохроми-стых пиропов составляет около 70%. Особенности ассоциации: высокое содержание в пробах альмандинов из ксенолитов пород фундамента и сильная коррозия шпинелидов, как поверхностная, с сохранением неизмененного ядра, так и глубокая, вследствие чего часть зерен приобре-тает агрегатно-сажистое строение.

Алмазоносными являются базальные гори-зонты юрских отложений – укугутская свита и переотложенная кора выветривания на кимбер-литах и на прилегающих к трубкам карбонат-ных породах (дьяктарская толща). Запасы алма-зов по россыпным месторождениям утверждены по категории  $C_2$  в границах карьеров, проекти-руемых для разработки коренных месторожде-ний алмазов. На флангах россыпи Нюрбинская оценены прогнозные ресурсы по категориям  $P_1$  и  $P_2$  (рис. 4), блоки которых выделены в преде-лах ореола на ее ю-з продолжении на 4 км.

**Россыпь Нюрбинская** – древняя погребён-ная россыпь ближнего сноса [5,6]. Алмазоно-ные пески сопряжены с одноименной трубкой, коры выветривания которой являлись основным источником формирования россыпи [10,11]. Нижняя залежь мощностью от 10 до 50 м лока-лизована в отложениях дьяктарской толщи ( $J_{1dh}$ ), а верхняя (1,3–15,5 м) – в базальной части уку-гутской свиты ( $J_{1uk}$ ). Плотик сложен карбонат-ными и терригенно-карбонатными породами

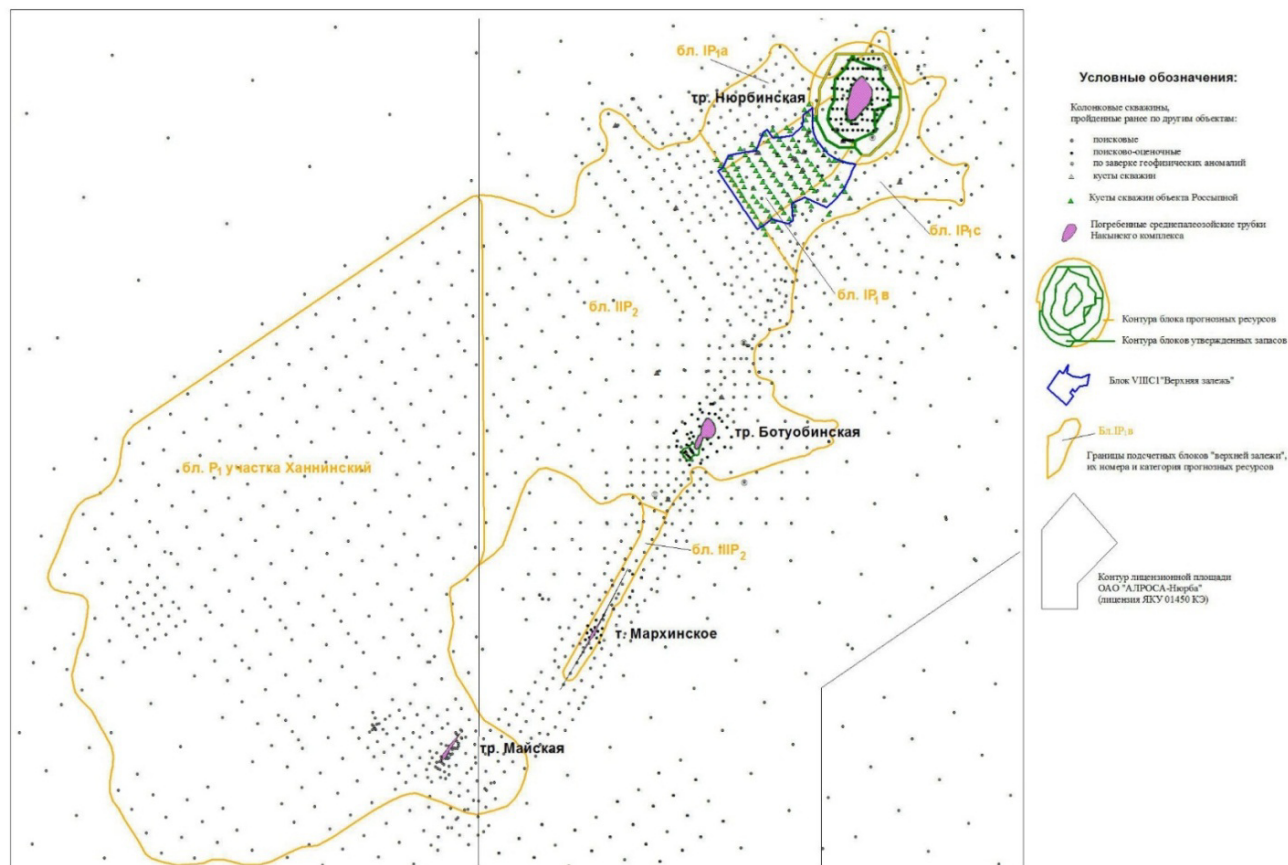


Рис. 4. Схема блокировки «верхней залежи» россыпи Нюрбинская

олдондинской свиты ( $O_{101}$ ) и развитыми на них корами выветривания ( $T_{2-3}$ ). Перекрывают россыпь песчано-алевритовые отложения укугутской свиты, морские осадочные толщи тюнговской и сунтарской свит  $J_1$ , современные суглинки и супеси мощностью 60–80 м.

**Продуктивные отложения дяхтарской толщи**, представляющие нижнюю залежь россыпи Нюрбинская, выполняют карстовые и эрозионно-карстовые формы, плащеобразным чехлом перекрывают склоны Дюлюнг-Дяхтарской депрессии. Мощность отложений крайне изменчива, от первых метров над кимберлитовыми телами и на склонах, до 40–60 м в пределах карстовых полостей. В их составе, в пределах изучаемого участка, преобладают делювиальные, пролювиально-озерные и озерные образования. Коллювиальные отложения развиты локально во впадинах эрозионно-карстового рельефа. Все они сложены, в основном, дезинтегрированными породами рудовмещающего комплекса, содержащими кимберлитовый материал. Четкие границы между литотипами алмазоносных пород дяхтарской толщи отсутствуют.

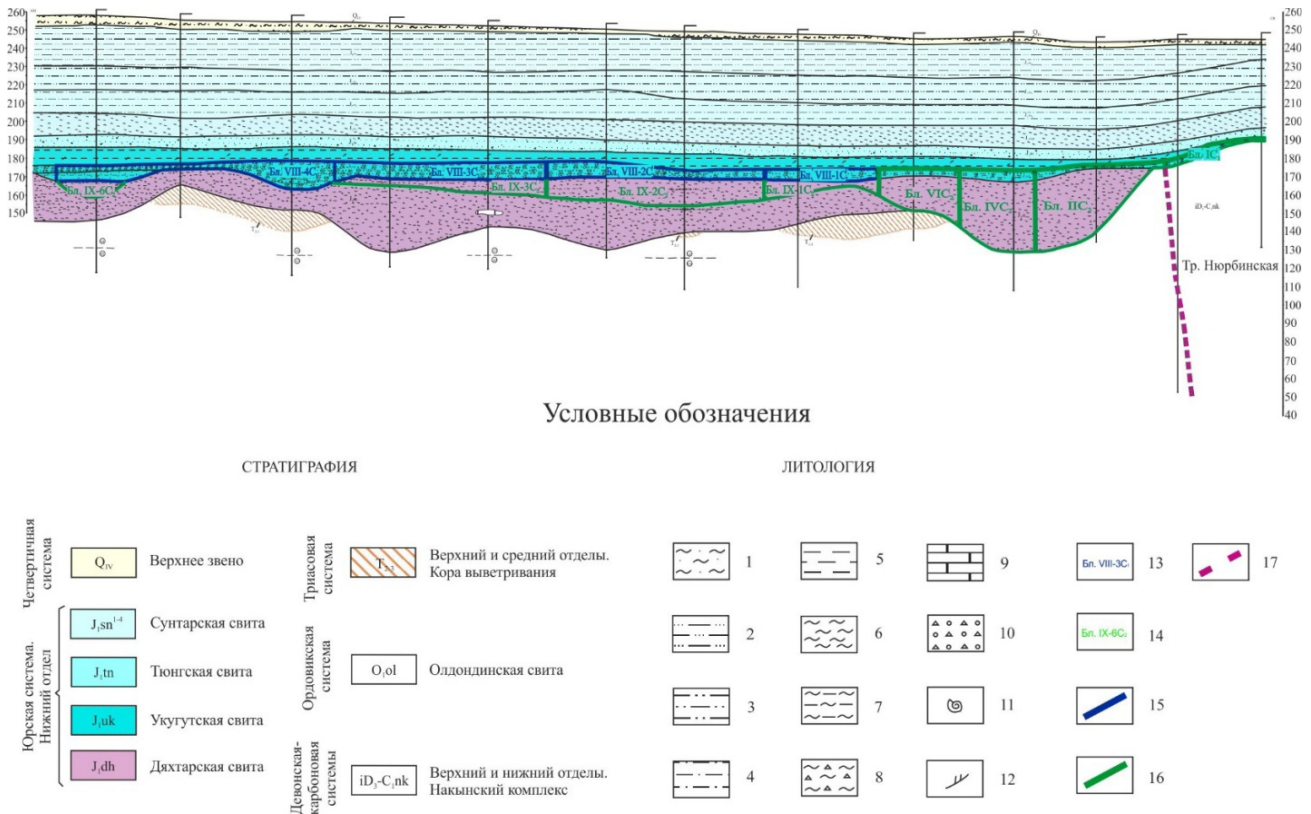
**Продуктивные отложения укугутской свиты.** Пролувиальные отложения укугутской

свиты вмещают верхнюю залежь россыпи Нюрбинская, выполняют плохо выраженную в погребенном рельефе Дюлюнг-Дяхтарскую депрессию с юго-западным направлением переноса обломочного материала, перекрывают алмазоносные отложения дяхтарской толщи. По морфогенетическим особенностям депрессия представляет собой коррозионно-эрозионную форму карста, сформированную в дяхтарское время, при этом карст не оказывал прямого воздействия на формирование пролювиальных отложений, породы дяхтарской толщи препятствовали дальнейшему его развитию. Главную роль в накоплении осадков играла эрозия. Продуктивный пласт верхней залежи, облекая неровности раннеукугутского рельефа, имеет плащевидный характер (рис. 5).

Залежь сложена мелкогалечными конгломератами, гравелитами со значительным количеством щебня и дресвы, характеризующимися плохой сортировкой обломочного материала местных пород. Возникновение россыпи обусловлено рядом благоприятных факторов, главными из которых являются наличие близлежащих высокоалмазоносных кимберлитовых тел, структурно-тектоническая перестройка района в



## ЗАКОНОМЕРНОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ И РАЗМЕЩЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ РОССЫПЕЙ АЛМАЗОВ



**Рис. 5. Продольный разрез 1-й и 2-й очередей россыпи Нюрбинская:**

1 – суглинки; 2 – песчаники алевритистые; 3 – алевропесчаники; 4 – алевролиты песчаные; 5 – алевролиты; 6 – аргиллиты; 7 – глины алевритистые; 8 – глины с щебнем; 9 – известняки; 10 – дресва, щебень, конгломераты; 11 – фауна; 12 – углефицированные растительные остатки; 13 – блоки подсчета запасов по категории С1; 14 – блоки подсчета запасов по категории С2; 15 – границы блоков подсчета запасов по категории С1; 16 – границы блоков подсчета запасов по категории С2; 17 – контуры кимберлитовой трубки Нюрбинская

позднем палеозое – начале мезозоя, тёплый и влажный климат. Наличие сближенных разноориентированных зон разломов и дробления в экзоконтактах трубок, связанных с внедрением кимберлитов, благоприятствовало образованию мощных кор выветривания в сочетании с этими факторами, способствовало развитию карста и эрозионно-суффозионных депрессий [9]. Кимберлитовые тела были приурочены к реликтам возвышенностей древней поверхности выравнивания, вследствие чего разрушенный материал отлагался в близлежащих депрессиях. Наиболее оптимально эти факторы сложились для формирования россыпи вблизи трубки Нюрбинская, поскольку поверхность ее образует локальную возвышенность. Она расположена в узле пересечения Диагонального и Ботубинского разломов, подвергалась размыву на протяжении дяхтарского и укугутского времени и была погребена морскими отложениями лишь в позднеюрское время [5,6,11].

Дислокации Ботубинского разлома сформировали грабеноподобную структуру шириной более 200 м, ограниченную зонами повышенной

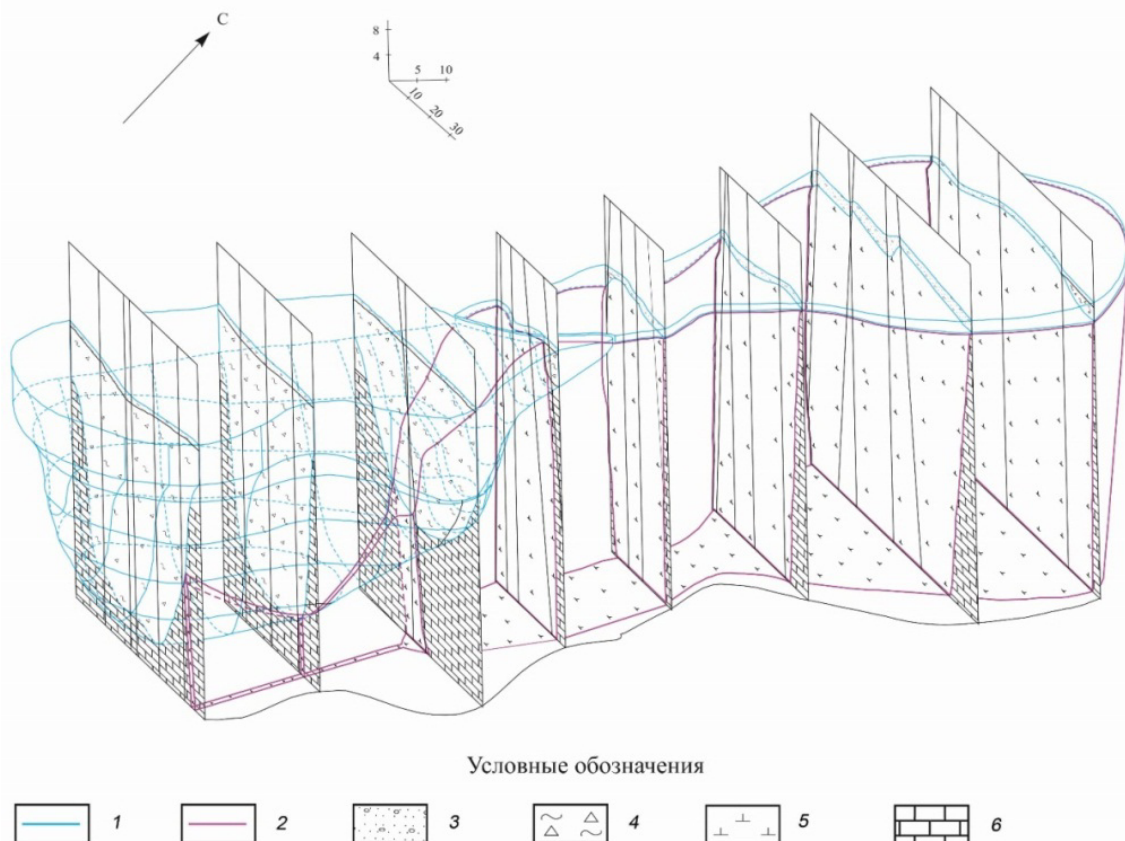
трещиноватости, дробления и перетирания пород, наклоненными под углами 70–85° по направлению друг к другу. Амплитуда сбросов по границам грабена достигает 10 м. На глубинах 285–300 м трубка разобщена на два фрагмента телом базитов. В обрамлении трубки севернее тела базитов ГИС зафиксирован приподнятый блок пород нижнего палеозоя, в то время как к югу от этого блока, непосредственно над телом базитов и параллельно ему на расстоянии 60–80 м, наблюдаются опущенные блоки. Для них характерны повышенная трещиноватость и вторичная карбонатизация, которые наиболее резко проявлены над базитами. Проявления разрывной тектоники в приконтактных частях трубки фиксируются по резкому изменению (7–16 м) отметок кровли верхнего кембрия. Амплитуды таких изменений у западного фланга трубки более значительны, чем у восточного, и фиксируются на расстоянии до 20 м от контактов. В сторону западного фланга трубки протягивается хонолит базитов, который в сторону восточного фланга переходит в маломощную дайку. Хонолит ограничен разломами, которые

также протягиваются к западному флангу трубки. Грабен Ботубинского разлома служит осевой частью Дюлюнг-Дяхтарской палеодепрессии и контролирует самую богатую часть россыпи.

**Россыпи, сопровождающие Ботубинское и Майское тела**, испытали наложение этих факторов менее благоприятно, несмотря на то, что оба тела также отличаются весьма высокой алмазонасностью [7,10]. По размерам они уступают трубке Нюрбинская, расположены на локальных поднятиях погребенного рельефа и были выведены из сферы денудации и погребены под толщей юрских осадков ранее. Кроме того оба тела характеризуются более простым структурно-тектоническим основанием, основным нарушением которых являются рудовмещающие разломы Диагональный и Диагональный-2. Таким образом, трубки Нюрбинская, Ботубинская и дайкообразное тело Майское приурочены к разломным узлам. Основные отличия в строении разломных узлов, вмещающих кимберлиты, которые обусловили размеры тел, заключаются в различном масштабе структур, образующих

узел: в случае трубки Нюрбинской – это пересечение двух разломов протяженностью в десятки километров (Ботубинский, Диагональный), в случае с трубкой Ботубинской – это пересечение Диагонального разлома с нарушениями протяженностью в первые километры, а в случае с телом Майское – пересечение кулисы Диагонального разлома с разломами, протяженность которых не превышает первых сотен метров [3,4]. Эти факторы обусловили локализацию Ботубинской россыпи в делювиальных, делювиально-пролювиальных, делювиально-коллювиальных образованиях дяхтарской толщи и пролювиально-аллювиальных отложениях укугутской свиты. 90% ее алмазов сосредоточено в эрозионно-карстовой воронке, осложняющей породы плотика у южного фланга кимберлитового тела (рис.6).

**Россыпь, сопровождающая тело Майское**, выделена в пределах кимберлитового тела (над ним и околорудном пространстве) смешанного состава [10], сложена мезозойскими осадочными породами укугутской свиты ( $J_{1uk}$ ) и элювиально-делювиальными образованиями дяхтар-



**Рис. 6. Блок-диаграмма россыпи, связанной с трубкой Ботубинская:**

1 – границы продуктивных пластов россыпи; 2 – границы кимберлитового тела; 3 – отложения  $J_{1uk}$ ; 4 – отложения  $J_{1dh}$ ; 5 – кимберлиты; 6 – вмещающие породы

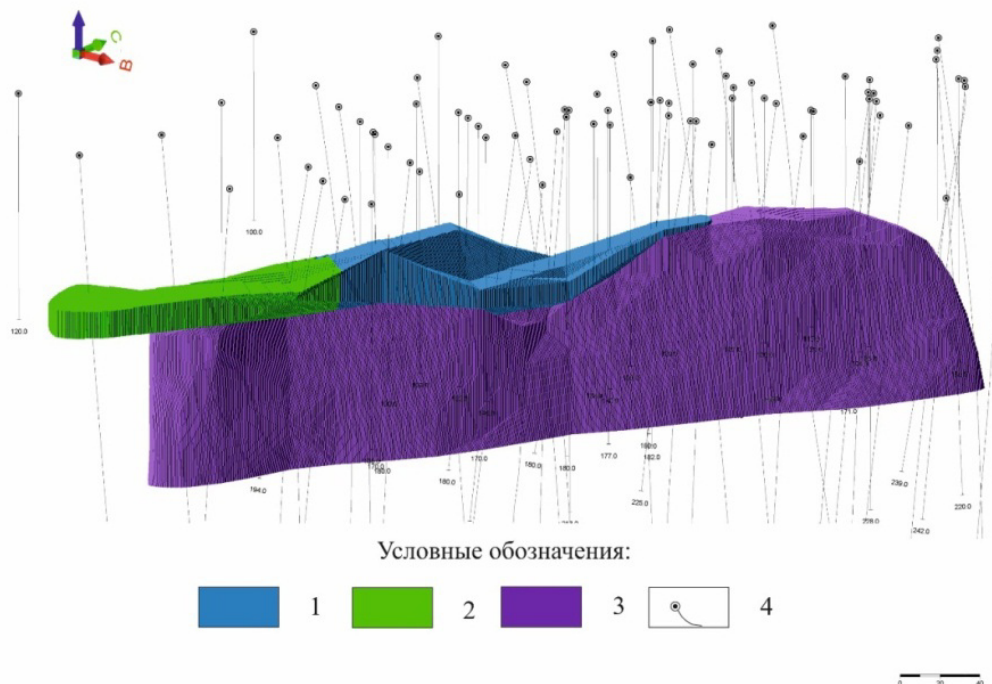
ской толщи ( $J_1dh$ ). В плане погребённая россыпь Майская имеет линзовидную, чёткообразную форму, вытянута в с-в направлении вдоль рудного тела, повторяя его контур (длина 353 м, ширина 15–44 м, рис.7). Россыпь сложена мезозойскими осадочными осадками укугутской свиты ( $J_1uk$ ) и элювиально-делювиальными образованиями дяхтарской толщи ( $J_1dh$ ), характеризуется сложным строением, значительной вариацией мощностей (2,5–12,2 м) и содержаниями алмазов (0,00–10,0 кар/т).

**Кимберлитовое тело Мархинское** представляет субвертикальную дайку, которая в плане имеет линейное дайкообразно-линзовидное тело, вытянутое по азимуту СВ 29°, прерывистое, с раздувами и пережимами, расщеплённое вмещающими породами. Характерна ее незначительная мощность (от 1–2 м на флангах до 15 м в средней части). На с-з прослежен контакт дайки с долеритами Дяхтарского разлома. Кимберлитовое тело прослежено наклонными скважинами на протяжении около 2000 м [3,4,7,11], сложено кимберлитовой брекчией с незначительным содержанием в ней кимберлитового материала. В верхней части отмечались обломки мелкопорфирового кимберлита, по составу аналогичные таковым из трубки Ботубобинская, что свидетельствует о двух фазах формирования тела [3,4,7,9–12]. Порфиновые кимберлиты отмечены на флангах рудного тела, в центре – на

средних горизонтах и в краевых частях. Концентрации алмазов в кимберлите составляют 0,73 кар/т. Вмещающие породы сложены терригенно-карбонатными породами олдондинской и мархинской свит  $PZ_1$ .

**Россыпь, сопровождающая кимберлитовое тело Мархинское**, оценена по категории  $P_2$  по находкам алмазов в пробах продуктивных горизонтов с учётом литолого-фациальных и минералогических критериев [11,12]. В контур россыпи включались пробы с алмазами и повышенными концентрациями ИМК (более 10 знаков на пробу). Основной объём россыпи локализован в узкой долине, контролируемой крыльями Диагонального разлома. Сведения о Мархинской дайке сопровождающей ее россыпи недостаточны, что позволяет рекомендовать их для дальнейшего изучения.

Таким образом, закономерности образования и размещения россыпей алмазов Накынского поля заключены в особенностях расположения и строения кимберлитовых тел, которые, в свою очередь, обусловлены особенностями строения Виллоиско-Мархинской зоны глубинных разломов. Наибольший вклад в образование промышленной алмазоносности россыпи внесли Нюрбинская и Ботубобинская трубки, меньший – Майское и Мархинское тела. Вспышки алмазоносности в россыпи в нескольких километрах от коренных тел свидетельствуют о наличии новых кимберлитов.



**Рис.7. Блочная модель россыпи алмазов, связанной с Майским месторождением:**  
 1 – блок  $IpC2-2$ ; 2 – блок  $IpC2-1$ ; 3 – кимберлитовое тело; 4 – устья и траектории разведочных скважин



**Литература**

1. Зинчук Н.Н., Коптиль В.И. Типоморфизм алмазов Сибирской платформы. М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2003. 603 с.
2. Игнатов П.А., Бушков К.Ю., Штейн Я.И., Толстов А.В., Яныгин Ю.Т. Геологические и минералого-геохимические признаки структур, контролирующих алмазоносные кимберлиты Накынского поля Якутии // Руды и металлы. 2006. № 4. С.59–67.
3. Игнатов П.А., Бушков К.Ю., Толстов А.В., Яныгин Ю.Т. Картирование скрытых сдвиговых кимберлитоконтролирующих структур в Накыском поле // Проблемы прогнозирования и поисков месторождений алмазов на закрытых территориях. Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2008. С. 325–331.
4. Игнатов П.А., Новиков К.В., Шмонов А.М., Разумов А.Н., Килижеков О.К. Сравнительный анализ рудовмещающих структур Майского, Мархинского и Озерного кимберлитовых тел Накынского поля Якутии // Геология рудных месторождений. 2015 Т. 57, № 2. С. 125–131.
5. Килижеков О. К., Разумов А.Н., Гречишников Д.Н. Особенности геологического строения и дальнейшие перспективы оценки погребенной россыпи алмазов Нюрбинская // Материалы 1-й научно-практической конференции «Геология, геофизика и минеральное сырье Сибири». Новосибирск: СНИИГГиМС, 2014. С. 53–54.
6. Килижеков О.К., Толстов А.В., Минин В.А., Сыромолотова Н.А., Гречишников Д.Н. Особенности геологического строения и методики разведки россыпи алмазов, связанной с Майским кимберлитовым телом // Материалы XV Международного совещания «Россыпи и месторождения кор выветривания: изучение, освоение, экология», 24–28 августа 2015 г. Пермь: Пермский гос. нац. иссл. университет, 2015. С. 95–96.
7. Лалин А.В., Толстов А.В., Василенко В.Б. Петрогеохимические особенности кимберлитов Средне-Мархинского района в связи с проблемой геохимической неоднородности кимберлитов // Геохимия. 2007. № 12. С. 1292–1304.
8. Сыромолотова Н.А., Толстов А.В., Боланев В.С. Новые данные по морфологии кимберлитовой трубки Ботуобинская // Проблемы прогнозирования, поисков и изучения месторождений полезных ископаемых на пороге XXI века. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2003. С. 151–152.
9. Толстов А.В. Главные рудные формации Севера Сибирской платформы. М.: ИМГРЭ, 2006. 212 с.
10. Толстов А.В., Минин В.А., Василенко В.Б., Кузнецова Л.Г., Разумов А.Н. Новое тело высокоалмазоносных кимберлитов в Накыском поле Якутской алмазоносной провинции // Геология и геофизика. 2009. Т. 50, № 3. С. 227–240.
11. Толстов А.В., Килижеков О.К., Неустроев Р.Г. и др. Особенности геологического строения, условий залегания и системы разведки погребенной россыпи Нюрбинская // Материалы XIV Международного совещания по геологии россыпей и кор выветривания (РКВ-2010). Новосибирск: Изд-во ООО «Апельсин», 2010. С. 660–665.
12. Толстов А.В., Граханов О.С. Новые перспективы освоения погребенных россыпей алмазов в Якутии // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Геология и минерально-сырьевые ресурсы в России», 1–3 апреля 2014 г. Якутск: Изд. дом СВФУ, 2014. С. 487–492.

Поступила в редакцию 27.07.2016

УДК 564.53:551.762.3 (571)

## **Особенности онтогенетического развития формы раковин ранних представителей позднеюрского рода *Ammonoceras* (Ammonoidea)**

Р.В. Кутыгин, В.Г. Князев

*Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, г. Якутск*

*Приведены первые данные об онтогенетических преобразованиях в форме раковины и в медиальной спирали аммонитов рода *Ammonoceras* – *A. alternoides* (Nikitin) и *A. transitorium* Spath. Ранний онтоге-*

---

КУТЫГИН Руслан Владимирович – к.г.-м.н., зав. лаб., rkutygin@mail.ru; КНЯЗЕВ Валерий Георгиевич – д.г.-м.н., г.н.с.