

ПЕРСПЕКТИВЫ АЛМАЗОНОСНОСТИ РАЙГОРОДСКОЙ ТОЛЩИ ПАЛЕОЦЕНА ЦЕНТРАЛЬНОГО РАЙОНА УКРАИНСКОГО ЩИТА

Приведены новые прогнозно-поисковые критерии алмазности райгородской толщи Украинского щита. Установлено, что перспективность ее алмазности обусловлена находками алмазов, их минералов-спутников, а также сходством петрографического состава с вулканокластическими кимберлитами, которые аккумуляровались в мелководных морских бассейнах.

Наведено нові прогнозно-пошукові критерії алмазності райгородської товщі центрального району Українського щита. Встановлено, що перспективність її алмазності обумовлена знахідками алмазів, їх мінералів-супутників, а також схожістю петрографічного складу з вулканокластичними кимберлітами, які акумулювалися в морських басейнах.

New prognosis-searching criteria of Raygorodska strata diamond-bearing of the Ukrainian shield are given. It is set that perspective of strata diamond-bearing is conditioned by the finds of diamonds, their minerals-accessories, and also by similarity of petrographic composition with volcano-clastic kimberlites, which was accumulated in shallow marine basins.

За 60 лет исследований алмазности территории Украины собран большой фактический материал, выделены перспективные на алмазы площади. Одним из наиболее перспективных районов на данный момент считается Центральный алмазносный район Ингульского мегаблока. Проводимые здесь ГРЭ-37 КП "Кировгеология" поисково-прогнозные работы на алмазы направлены в основном на выявление коренных источников. В результате этих работ с учетом существующих проявлений магматизма, прямых и косвенных признаков кимберлитов в пределах Центрального алмазносного района Ингульского мегаблока выделены перспективные участки, выявлено двадцать пять потенциально алмазносных структур, сложенных породами кратерных, в отдельных случаях жерловых фаций. В пяти из них обнаружены кристаллы алмазов и высокобарические минералы-спутники в породах чехла, в том числе в породах райгородской толщи [1]. Г.М. Яценко предположил, что установленные проявления алмазов и минералов-спутников в песчано-глинистых отложениях бучакской свиты связаны с вторичными коллекторами россыпных алмазов, их источником могут быть породы райгородской толщи, и предложил скорректировать прогнозно-поисковые работы в сторону поиска фанерозойских россыпей и россыпепроявлений, которые могут иметь как самостоятельное значение, так и способствовать обнаружению коренных источников алмазов.

На протяжении многих лет райгородские отложения центрального района Украинского щита являются предметом острой дискуссии, как образования спорного возраста и генезиса [2]. Они распространены в центральной части Украинского щита и его северо-восточной присклоновой части. Залегают они, в основном, в долинах палеорек и других понижениях рельефа кристаллического фундамента, заполняя Кировоградско-Новомиргородскую, Шостаковскую, Высковскую, Сазоновскую, Лебедино-Балаклеевскую, Тясминскую, Новомирго-

родско-Ротмистровскую и Чигиринскую палеодолины, а также Ротмистровскую, Зеленогайскую, Адамовскую и Оситняжскую котловины на породах кристаллического фундамента и изредка на породах мезозоя. Перекрыты райгородские образования отложениями кайнозойского возраста.

В результате проведения поисково-прогнозных работ (КП «Кировгеология») и картировочных работ масштаба 1:200 000 (ГП «Центрукргеология») в пределах центрального района УЩ появились новые данные о райгородской толще. В связи с необходимостью перевода райгородской толщи в ранг свиты и находками алмазов в ней, авторами проведено детальное изучение вещественного состава и строения райгородских отложений по скважинам в Кировоградском районе (Кировоградско-Новомиргородская депрессия) и в обнажениях, расположенных вблизи г. Смела (Тясминская депрессия) в пределах центрального района УЩ.

В результате проведенных исследований [3, 4] установлено, что породы райгородской толщи Кировоградско-Новомиргородской депрессии представлены вулканогенно-осадочными породами разного гранулометрического состава – туфами, туффитами, туфогравелитами, туфопесчаниками, туфоалевролитами, вмещающими грубообломочный взрывчатый материал. Образовались эти породы в палеоценовое время в прибрежных и мелководных морских условиях Сумского палеобассейна при активном взрывчатом вулканизме. Райгородские отложения Тясминской депрессии образовались в позднемаастрихтское время в континентальных условиях и представлены псефитовыми туфами [3, 4].

Алмазы и их минералы-спутники в породах райгородской толщи по данным А.А. Калашник (КП «Кировгеология») [1] установлены в пределах Грузского, Лесного и Оситняжского алмазоперспективных участков (рис. 1).

По морфологии установленные кристаллы алмазов сходны с алмазами из кимберлитовых (лампроитовых) источников и определены Е.Ю. Палкиной (по сообщению на IV Международной научно-практической конференции "Комплексное изучение и освоение природных и техногенных россыпей", 2007 г.), как алмазы без признаков древности.

В пределах изучаемой территории (рис. 1) по данным Ю.И. Федоришина и др. [5] при изучении керна скважин установлены ксенотуфобрекчии кимберлитового (лампроитового) состава с весьма неравномерным распределением порообразующих компонентов и высокой степенью замещения вторичными минералами. На основании детального изучения минерального состава, текстурно-структурных особенностей, взаимоотношений исходных и новообразованных минералов в составе кимберлитовых разновидностей, вышеуказанными авторами были выделены автолиты, пизолиты и лапилли. При изучении разреза выше и ниже ксенотуфобрекчий кимберлитов были установлены туфы кимберлитов с островным распределением вторичного смектитового материала, заместившего первичные компоненты вулканического происхождения (тефры).

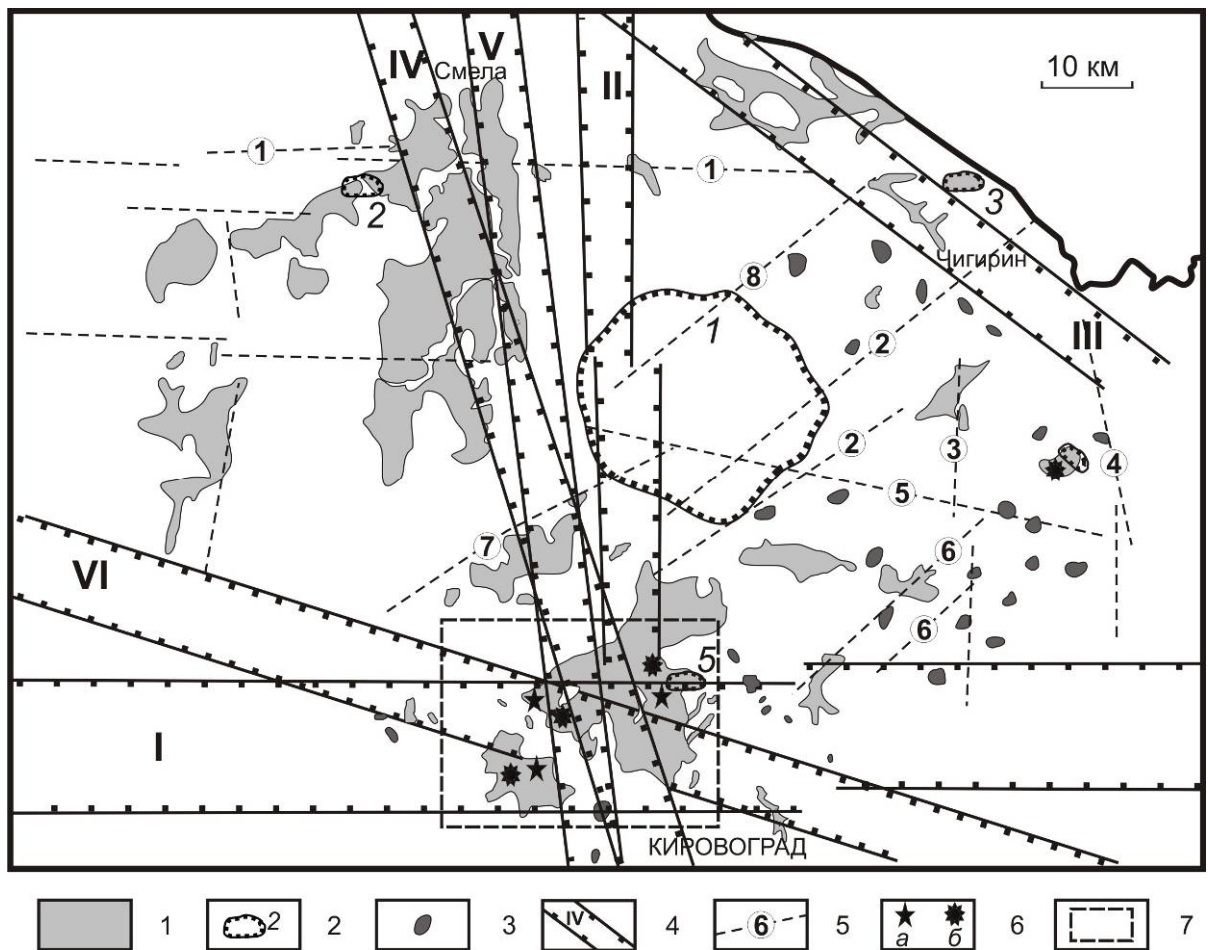


Рис. 1. Прогнозная карта района исследований: 1 – райгородские отложения; 2 – взрывные структуры (1 – Болтышская, 2 – Ротмистровская, 3 – Адамовская, 4 – Зеленогайская, 5 – Оситняжская); 3 – мелкие взрывные кратеры, заполненные райгородскими отложениями; 4 – предполагаемые границы разломов первого порядка (I – Субботско-Мошоринский (270°), II – Кировоградский (0°), III – Тясминский (305°), IV – Северинский (332°), V – Восточный (347°), VI – Знаменовский (287°)); 5 – региональные разломы (1 – Тимошивско-Галещинский, 2 – Чигиринский, 3 – Знамянский, 4 – Ивановский, 5 – Цыбуливский, 6 – Марьевский, 7 – Глодосский, 8 – Косарско-Погореловский); 6 – находки алмазов (а), минералов-спутников (б); 7 – алмазоперспективная площадь райгородских пород прибрежных и мелководных морских фаций

Данные кимберлитовые породы по ряду признаков обнаруживают сходство с алмазонасными вулканокластическими кимберлитами в морских осадках области Форт а ля Корн в центральном Саскачеване, Канада [6]. В данном районе П. Никсоном и К. Лехи [7] установлены внекратерные вулканокластические отложения, представленные двумя разновидностями – пирокластическими кимберлитами и переработанными эпикластическими кимберлитами. Петрографический состав пирокластических кимберлитов представлен угловатыми зернами серпентинизированного оливина, мантийными и коровыми ксенолитами и продуктами их разрушения – ксенокристаллами в т.ч. и алмазами, распределенными в массе серпентинизированного оливина. Пирокластические ким-

берлиты грубо отсортированы и постоянно переходят в переработанный пирокластический кимберлит через массивные, сортированные и слоистые пирокластические пески. Подобные образования установлены в составе райгородской толщи. Переработанные пирокластические кимберлиты содержат разнообразную туфогенную кластику (подобно кимберлитовым туфам, описанным Ю.И. Федоришиным в [5], а также установленным в райгородских породах при изучении керна скважин Кировоградско-Новомиргородской депрессии [3, 4]).

По данным [6], пирокластические кимберлиты и переработанные пирокластические кимберлиты вероятнее всего происходят от нескольких вулканических построек, расположенных в сотнях метров от вулканокластических отложений.

По результатам исследований [5] установленные в Центральной части Ингульского мегаблока песчаные, песчано-гравийные и алевропесчанистые туфы наряду с автолитовыми брекчиями также допускают незначительное перемещение вулканического материала, непосредственную близость и незначительное разрушение вулканических аппаратов.

Парагенезис вторичных минералов в кимберлитах Центрального района Ингульского мегаблока в составе серпентин+сапонит+вермикулит(как результат преобразования флогопита), по данным Н.Н. Зинчука [8] свидетельствует о незначительном уровне эрозионного среза кимберлитовых тел.

В районе распространения подобных вулканокластических кимберлитов области Форт а ля Корн выявлено большое количество кратеров мелового возраста. По мнению авторов [6], данные вулканокластические кимберлиты являются «...дистальными пепловыми продуктами вулканов, аккумулирующихся в мелководных бассейнах не слишком удаленных от источника». Подобные пирокластические продукты вулканов прибрежных и мелководных фаций установлены в составе райгородских пород керна скважин Кировоградско-Новомиргородской депрессии [3, 4].

Дополнительным признаком при оценке алмазоносности территории следует считать размер и форму выявленных кимберлитовых тел: как правило, тела алмазоносных кимберлитов имеют большую площадь сечения, в среднем от 18 до 68 га, тела неалмазоносных кимберлитов – меньшего размера – от 0,01 до 0,05 га. При этом форма тел алмазоносных кимберлитов преимущественно овальная или округлая, неалмазоносных – неправильная, удлинённая и др. [9]. В пределах распространения образований райгородской толщи Центрального алмазоносного района Ингульского мегаблока также установлены многочисленные тела округлой и близкой к изометричной формы, что может служить положительным косвенным признаком потенциальной алмазоносности (рис. 1).

На основании проведенных исследований с учетом данных Ю.И. Федоришина, А.А. Калашник, Г.М. Яценко и других исследователей предлагаются следующие прогнозно-поисковые критерии алмазоносности райгородской толщи центрального района УЩ:

Петрологические критерии. Основным петрологическим критерием, определяющим перспективы алмазоносности территории исследований, следует считать присутствие в районе исследований кимберлитов и лампроитов. При

этом следует отметить, что особо важным признаком следует считать наличие кимберлитов эксплозивной фации, которые установлены в нижней части райгородской толщи.

Структурно-тектонические критерии. Наиболее общим региональным критерием, определяющим возможность обнаружения алмазоносных кимберлитов, является приуроченность данных образований к платформам с древним докембрийским фундаментом [9]. В пределах платформ проявления кимберлитового магматизма приурочены к зонам глубинных разломов и узлам их пересечения. Локальным критерием является наличие оперяющих разломов. По данным А.А. Калашник [1] в пределах Ингульского мегаблока установлена приуроченность кимберлитовых тел Ингульского мегаблока к разломам северо-западного, северо-восточного и субширотного простирания и узлам их пересечения.

В пределах Кировоградского глобального узла пересечений разломов первого порядка, с простиранием 0° , 270° , 287° , 332° , 347° , и Зеленогайского – 35° , 305° , установлены проявления эндогенного щелочно-ультраосновного магматизма (рис. 1). Это явилось основанием для первоочередных детальных исследований на предмет потенциальной алмазоносности Кировоградского рудного района [1].

Структурно-тектоническим критерием является также наличие зон сочленения геологических структур типа антиклинориев и синклинориев, к которым часто приурочены проявления ультраосновного, в частности, кимберлитового (лампроитового) магматизма.

Магматические критерии. Обусловлены проявлениями в пределах потенциально алмазоносной территории процессов щелочно-ультраосновного магматизма. По результатам исследований КП «Кировгеология» [1], в Кировоградском алмазоносном районе установлены признаки многостадийного щелочно-ультраосновного магматизма в виде дайковой фации (Кировоградский узел) и в виде ксенотуфобрекчий с лампроитовыми включениями в пределах Зеленогайской структуры. По данным [5] проявления ультраосновного магматизма установлены в пределах Грузской площади.

Минералогические критерии и признаки являются наиболее важными, поскольку имеют как региональное, так и локальное значение и применяются как при прогнозировании россыпных, так и эндогенных месторождений алмаза. Основным критерий – обнаружение алмаза в четвертичных и дочетвертичных отложениях и присутствие минералов-спутников алмаза [9].

В пределах Ингульского мегаблока прямыми минералогическими признаками алмазоносности изучаемой райгородской толщи является:

- выявление природных алмазов в туфогенных образованиях нижней части разреза райгородской брекчированной толщи нижнего палеоцена на участках Лесной, Грузский, Оситняжский;
- наличие в составе ксенотуфобрекчий райгородской толщи минералов-индикаторов алмаза – хромшпинелей, хромдиоксида, пироба.

Следует отметить, что при прогнозировании россыпных алмазов (в отличие от коренных), наиболее надежным критерием является присутствие лишь

самого алмаза, поскольку минералы-спутники менее, чем алмаз устойчивы по отношению к процессам механического износа и химического выветривания, они сопутствуют алмазу только на первых десятках километров переноса в разновозрастных отложениях и на начальных этапах переотложения – при размыве древних коллекторов. В этом случае они могут косвенно указывать на возможность формирования россыпей ближнего сноса [9]. В этой связи интересно обнаружение Ю.И. Федоришиным [5] ильменита и граната в составе тяжелой фракции кимберлитовых ксенотуфобрекчий в составе райгородской толщи, а также постмагматических минералов кимберлита – серпентина, сапонита, вермикулита, что позволяет предположить незначительное перемещение породообразующего материала.

Литологические критерии. К числу основополагающих литологических критериев, определяющих потенциальную алмазоносность россыпных алмазов следует отнести грубообломочный состав осадочных образований, наличие толщ полимиктового состава и присутствие обломков первичных и вторичных алмазосодержащих пород. В составе райгородской толщи, по данным авторов установлены полимиктовые туфогенные гравелиты и песчаники с взрывным материалом – глыбами и валунами [3, 4].

По данным [5] в составе ксенотуфобрекчий установлены фрагменты автолитов кимберлита и продуктов их преобразования серпентин-сапонит-вермикулитового состава.

По типу первоисточника предполагаемые кимберлитовые образования, вероятно, относятся к вулканокластическим кимберлитам, определяемым как дистальные пепловые продукты вулканов, аккумулирующиеся в мелководных бассейнах не слишком удаленных от источника [6].

В отношении генетической природы вулканокластических кимберлитов, в настоящее время принято считать, что пирокластические кимберлиты в морских осадках – особый тип алмазоносных образований, генезис которых находится на стыке первичных кимберлитов и переотложенных россыпей. Наличие автолитов в составе ксенотуфобрекчий райгородской толщи является возможным подтверждением многофазности внедрения магматического расплава.

Таким образом, перспективность алмазоносности образований райгородской толщи обусловлена следующими данными:

- выявлением алмазов в составе кластогенных образований райгородской толщи на участках Лесной, Грузский и Оситняжский;
- выявлением минералов-спутников алмаза, представленных пиропом, ильменитом, хромдиопсидом, хромшпинелидами в составе кластогенных образований райгородской толщи;
- обнаружением кимберлитовых ксенотуфобрекчий, содержащих лапилли, пизолиты, автолиты и обнаруживающих сходство с вулканокластическими кимберлитами области Форт а ля Корн (Саскачеван, Канада) и кимберлитами Якутской алмазоносной провинции;
- парагенезисом серпентин+сапонит в составе кимберлитовых ксенотуфобрекчий, установленных в составе образований райгородской толщи характерным для пород кратерной фации кимберлитов.

– обнаружением алмазов без признаков древности, свидетельствующих о незначительной дальности их переноса.

Список литературы

1. Калашник А.А. Оценка перспектив алмазоносности Кировоградского рудного района / А.А. Калашник // Наук. вісн. НГУ. – 2007. – №4. – С. 42–50.
2. Терешкова О.А. К вопросу о стратиграфии и генезисе райгородской толщи палеоцена Украинского щита в свете ее алмазоносности / О.А. Терешкова // Наук. вісн. НГУ. – 2010. – № 2. – С. 44–47.
3. Новые данные о генезисе и геологическом строении райгородской толщи Грузской площади Кировоградского района / А.Л. Фалькович, В.Л. Стефанский, А.А. Калашник, О.А. Терешкова [и др.] // Наук. вісн. НГУ. – 2008. – № 7. – С. 78–81.
4. Стефанський В.Л. Літолого-петрографічна характеристика туфітів райгородської товщі палеоцену Грузької площі Кіровоградського району / В.Л. Стефанський, О.А. Терешкова, Л.Ф. Однороженко // Наук. вісн. НГУ. – 2009. – № 10. – С. 58–63.
5. Федоришин Ю.І. Петрографічні особливості кимберлітового (лампроїтового) вулканізму мезо-кайнозойського віку в межах центральної частини Інгульського мегаблоку (Український щит) / Ю. Федоришин, Н. Тріска // Мінерал. зб. – 2008. – № 58, Вип. 1–2. – С. 73–79
6. Минералогия платформенного магматизма (траппы, карбонатиты, кимберлиты) / [С.В.Белов, А.В.Лапин, А.В.Толстов и др.]. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2008. – 537 с.
7. Никсон П. Алмазоносные вулканокластические кимберлиты в морских осадках мелового возраста / П. Никсон, К. Лехи // Геология и геофизика. 1997. – Т. 38. – Вып. 1. – С. 19–24.
8. Зинчук Н.Н. Постмагматические минералы кимберлитов / Н.Н. Зинчук. – М.: Недра, 2000. – 538 с.
9. Критерии прогнозной оценки территории на твердые полезные ископаемые / [К.А.Марков, Б.М.Михайлов, Н.Н. Предтеченский и др.] – М.: Недра, 1986. – 743 с.

*Рекомендовано до публікації д.геол.н. Приходченком В.Ф.
Надійшла до редакції 11.10.10*

УДК 622.002.56

© А.Э. Кипко

К ОБОСНОВАНИЮ ФИЗИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОТЯЖЕННОЙ ВЫРАБОТКИ В ЗОНЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО НАРУШЕНИЯ

Приведены результаты моделирования геомеханических процессов в зонах геологических нарушений с использованием численных методов и предложена физическая модель протяженной выработки в зоне геологического нарушения.

Приведені результати моделювання геомеханічних процесів в зонах геологічних порушень з використанням чисельних методів і запропонована фізична модель протяженої виробки в зоні геологічного порушення.

There are offered results of geomechanical processes design in areas of geological violations with the use of numeral methods and the physical model of the extensive working in the area of geological violation.