

**ИСТОРИКО-МИНЕРАГЕНИЧЕСКО-ПОИСКОВАЯ МОДЕЛЬ
СТАНОВЛЕНИЯ КОРЕННЫХ АЛМАЗОНОСНЫХ ОБЪЕКТОВ
ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ (ВЕП) –
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ОСНОВА ИХ ПОИСКОВ****Статья 1. История поисков коренных месторождений алмазов
в пределах ВЕП и их результаты****Л. Т. Шевырёв, А. Д. Савко, А. В. Черешинский***Воронежский государственный университет*

Поступила в редакцию 1 октября 2014 г.

Аннотация: в пределах ВЕП коренные месторождения алмазов известны только в северных регионах (Архангельская, Мурманская области, Карелия, Финляндия). Однако существует немало минералогических, геохимических, геофизических признаков того, что промышленные источники минерала могут присутствовать и южнее, на Воронежской, Белорусской антеклизе, Главном Девонском поле (Псковская, Новгородская, Ленинградская области), Украинском щите, Вольно-Подольской плите, Донбассе. Историко-минерагенический подход, предполагается, позволит обнаружить закономерности в распределении коренных и россыпных проявлений алмазов и их спутников, сопоставить их с кратонами Восточной Сибири и Северной Америки. Настоящая первая статья из предложенной серии характеризует небольшую пока (менее века) историю поисков скоплений минерала в регионе и их результаты. Последние рассмотрены в соответствии с историко-минерагеническим подходом по геологическим возрастам обнаруженных объектов, что позволит в дальнейшем выделить тенденции (общий тренд) развития мантийного диапиризма, перспективы регионов ВЕП на коренные алмазоносные объекты конкретных продуктивных эпох.

Ключевые слова: Восточно-Европейская платформа (ВЕП), алмазы, кимберлиты, коренные месторождения, россыпные месторождения, минералы-спутники.

**HISTORICAL-MINERAGENIC-PROSPECTING GENETIC MODEL
OF THE PRIMARY DIAMODIFEROUS OBJECTS WITHIN THE****EAST-EUROPEAN PLATFORM – THEORETICAL BASIS OF THEIR SEARCHES****Paper 1. History of quest of primary diamond deposits in constraints of East-European platform and their results**

Abstract: the primary diamond deposits are aware in the North of East European Platform (EEP, Arkhangelsk, Murmansk oblast's, Karelia, Finland). However many mineralogical, geochemical attributes witness in favor of presence of this jewel gem primary sources in Southern regions, within the areas of Voronezh and Belarus antecises, Main Devonian field (Pskov's, Novgorod's, Leningrad's oblast'es), Ukrainian shield, Volyn'-Podolia plate. It is supposed, that the Historical-mineragenical approach to the Diamond problem decision let disclose regularities in area distribution of the primary rocks and placer diamond and its satellite minerals occurrences in comparison with the cratons of East Siberia and North America. The present first paper from the suggested series expounds in short while not too continuous (century less) History of quest of accumulations of this gem mineral and its results. The later ones are envisaged on a base of historical-mineragenical approach after the disclosed objects geological ages let us to determine the mantle diapirism tendency (trend) changes in time and range, perspectives of the EEP's regions upon primary diamondiferous deposits of the certain productive epochs.

Key words: East European Platform (EEP), diamonds, kimberlites, primary diamond deposits, placer diamond deposits, satellite minerals.

Поиски коренных месторождений алмазов на Восточно-Европейской платформе, особенно в ее центральных и южных регионах, переживают застой. Однако в таком их неутешительном состоянии есть и явные плюсы: возможность оглянуться назад, попробовать понять, что все-таки уже сделано, каковы были ошибки, с чего стоит начать, когда начнется (а он непременно начнется!) новый этап поисков.

Поисковые генетические модели, построенные с учетом условий формирования крупных скоплений полезных компонентов в конкретных регионах, – рас-

пространенный подход в мировой геологической практике. И не только в геологии алмаза. Как пример приведем работу Дугласа Хэйнеса [1], открывателя рифейского суперкрупного объекта **Олимпик Дэм** (Olympic Dam) на юге Австралии. За десять лет размышлений тот спрогнозировал вероятное положение искомого медного гиганта, в котором остро нуждался Австралийский Союз. При заверке бурением в нужном месте был открыт первый представитель нового типа эндогенных рудных месторождений Fe-оксидной-Cu-Au формации (IOCG). Объект

вмещал 10 % мировых запасов U, 5–10 % мировых запасов TR, 700 тыс. т Ag, 200 т Au, 220 тыс. т Cu. Аналоги стали искать во всем Мире из-за крупнотоннажности и высокого содержания компонентов: в каждом по 0,25–1,0 млрд т руды с содержаниями более 1 % Cu и 0,5 г/т Au. К новому типу, кроме **Олимпик Дэм** (Olympic Dam), отнесли **Эрнст Генри** (Ernest Henry) в Австралии, **Канделяриа** (Candelaria), **Манто Верде** (Manto Verde), **Мантос Боанкос** (Mantos Blancos) в Чили. Старый магнетит-апатитовый гигант **Кирунаваара** (Kirunaavaara) в Швеции стали полагать конечным членом Fe-оксидно-Cu-Au семейства.

В истории алмазной геологии России примером успешного прогноза считают довоенные предсказания В. С. Соболева (опубликованы в 1951 г.). Он полагал, основные промышленные алмазы страны сосредоточены не на Западном Урале (в коем видели аналог Восточной Бразилии), но – в Восточной Сибири (аналог юга Африки). Для того время это был прорыв. Успешным прогнозом профессионалы [2, с. 281] признают и фантастический рассказ И. А. Ефремова «Алмазная труба» [3]. В годы, когда кимберлитов в Сибири не знали, писатель необъяснимо точно указал место неведомых месторождений – бассейн р. Мойеро в Эвенкии, Красноярский край. Ныне в местном Маймеч-Котуйском районе, междуречье Мойеро и Котуя, известны 111 мезозойских трубок **Харамайского** кимберлитового поля. На площади в 1500 км² оконтурены 40 алмазоносных тел (**Улахан, Базовая, Биллях, Лесная** и др.). Общие прогнозные ресурсы по категории P1-P3 оценены в не менее 20 млн карат [7].

Труды по алмазоносности Сибири В. С. Соболева, Г. Г. Моора, И. А. Ефремова, М. М. Одинцова, В. А. Милашова оказались прозрением, без которого, при острой нехватке фактических материалов, никуда. Однако и у них оказались предшественники – первые находки минерала в 19-м – начале 20-го веков. Имена их авторов бережно сохранены исследователями Сибирской и Уральской алмазной эпопеи (работы С. В. Белова и А. А. Фролова [4], Г. К. Волосюка, П. В. Еремеева, В. Н. Мамонтова, И. Н. Ощепкова, М. И. Пыляева, А. Е. Ферсмана, А. Д. Харьквива, Р. Н. Юзмухаметова [5, 6], Л. А. Ячевского) и др.). Такого же обстоятельного подхода заслуживает и проблема коренных источников алмазов Восточно-Европейской платформы.

Вехи «алмазной» истории ВЕП

В свое время всю ВЕП (площадь 5,5 млн км²) вместе с Северо-Американской относили к платформам «второго типа», с незначительными проявлениями основного-ультраосновного магматизма и малыми перспективами алмазоносности. Платформами «первого типа», напротив, назывались тектонические формы с иными качествами – Африканская, Южноамериканская, Австралийская. Лишь много позже пришли к пониманию: масштабы распространения базитов-ультрабазитов и коренная алмазоносность друг с другом не связаны. К настоящему времени лишь в Восточной Финляндии и Архангельской об-

ласти, малых частях обширного региона, поиски коренных месторождений добились успеха. На основной территории они так и не вышли из начальной стадии. Между тем, первые алмазы Днепра известны с 16-го века, крупный алмаз в Беломорье под Архангельском открыли во времена Анны Иоановны (7.02 1693 — 17.10 1740), Известно также, что немецкому географу Александру Гумбольдту, путешествовавшему по Уралу, на день шестидесятилетия 2 сентября 1820 г. в Миассе от графа Полье поднесли кристалл алмаза массой в 132 мг местной **Кестовоздвиженской** золотой россыпи **Промысловских** приисков (Пермский край).

До 1936 г. в россыпях Европейской России и Западного Урала встретили не более 300 зерен алмаза в 18 местонахождениях. Из них на Урале около 250 кристаллов (самый крупный 3 карата) происходило из той же **Крестовоздвиженской** россыпи и аллювия местной речки **Полуденки**. Об их коренных источниках дискутируют поныне – кимберлиты, лампроиты? В 1870 г. геолог П. В. Еремеев при обследовании Шишимского массива (Кусинский район, Челябинская область) обнаружил вростки алмаза в ксантофиллитах. Позже, по данным [4, с. 37], информация не подтвердилась.

В СССР умели концентрировать усилия на решение первостепенных проблем. Потребность растущей промышленности в алмазах была именно такой. «Сталинское руководство действовало также как и при разработке самолетов, военной и другой техники, ставя аналогичную задачу разным коллективам. Работайте, мол, а там посмотрим, кто лучше справится с проблемой. Потом разберемся – кого награждать, а кого поставить перед перспективой ГУЛАГа. Между собой конкурировали группы в ВИМСе и ВСЕГЕИ. Руководителем алмазной тематики в ВИМСе стал Василий Оникиевич Ружицкий...» [4, с. 36]. Последний недолго занимался ВЕП, сконцентрировавшись на уральских россыпях, где открыл сразу три промышленных объекта. Тем не менее, именно к нему обратились за помощью сотрудники ВГУ (И. Н. Быков) и Придонской КГРЭ (С. П. Молотков) в связи с открытием ультраосновной брекчии, вскрытой на Воронежской антеклизе скважиной 537-с у с. Русская Журавка.

В 1936 г. в Комитете по геологии при Совнаркомоме было учреждено Алмазное бюро во главе с Г. К. Волосюком. Его Уральская алмазная экспедиция (создана в 1940 г.) в 1941 г. запустила первый отечественный алмазный прииск – **Теплогорский (Крестовоздвиженская и Кладбищенская** россыпи). В 1946 г. Совмин СССР постановлением «О развитии отечественной алмазоносной промышленности» преобразовал Уральскую алмазную экспедицию в Третье геологическое управление, которое было обязано заниматься не только алмазами Урала, но и, например, Восточно-Европейской платформы. С 1950 г. алмазы искали экспедиции Мингео СССР: Центральная (Приазовье, Украина, Дальний Восток, Северный Урал), Амакская (Сибирь), Андреевская, Владимирская, Петровская (Урал), Андасайская (Казахстан).

Центральная экспедиция Третьего главка в 1951–1952 гг. обследовала в Приазовье реки Волчья, Кальмиус, Конка, Крынка, прибрежную зону Азовского моря. В 1951–1955 гг. исследовали осадочные породы Украинского щита и Закарпатья в бассейнах Днестра (найденно несколько алмазов в ряде пунктов), Базовлука (запад Днепропетровской области), Збруч (граница Тернопольской и Хмельницкой областей, найдены зерна алмаза), Синихи (Кировоградская, Николаевская области, алмазы в русловых отложениях), Ирши (Житомирская область, то же) [2, с. 261–265 и др.].

Первый официально зарегистрированный алмаз



Рис. 1. Геологи, начавшие алмазную эпопею в южных районах ВЕП. Слева – Василий Оникеевич Ружицкий (1908–1985), минералог-технолог ВИМСа [4]. Открыл первые россыпные алмазы Донбасса (1949 г.). На юго-востоке Воронежской антеклизы исследовал ультраосновную брекчию, вскрытую скважиной. 537-с у с. Русская Журавка. Открыл три промышленных алмазных россыпи в Пермском крае. Впервые в СССР (1942 г.) начал опытную добычу алмазов. Справа – Юрий Александрович Полканов (ИМП, г. Симферополь). Впервые открыл алмазонасность **Волчинской** и других россыпей Воронежской антеклизы.

Было ли такое?

«Севернее Тамани, в устье Дона, во время раскопок Танаиса археологи обнаружили захоронение неизвестной, но, судя по всему, очень знатной женщины. На ней был золотой нагубник с миниатюрными бусинками из агата, бронзовыми застежками и... крохотным драгоценным камнем-алмазом...» [7].

Но был ли это местный камень?

Малой известностью этих данных (секретность всегда сопровождала все, относящееся к минералу) можно объяснить то, что официальной датой находки первого алмаза Приазовского щита стали считать середину 1990-х. За иной год Приазовская экспедиция Южукргеологии в Волновахе намывала до 250 зерен минерала из разновозрастных отложений Донбасса. Здесь были свои энтузиасты: заведующий кафедрой разведки месторождений полезных ископаемых ДонНТУ Борис Семенович Панов [8], начальник Приазовской экспедиции Алексей Васильевич Малый, Сергей Стрекозов, Виталий Лацко.

Известно, что Б. С. Панов отвез три тысячи зерен донецких алмазов в Австралию, где был выполнен комплекс аналитических работ в лабораториях

Украины обнаружен в 1949 г. в Донбассе. Описывают это так [7]: «Экспедиция геолога Василия Ружицкого (рис. 1) брала последние пробы в рыхлых отложениях приазовской речушки Базовлука. Назавтра геологи собрались покидать порывевшую и далеко не романтическую степь. И вдруг у самого плеса что-то ярко блеснуло. Осколок стекла? А может быть, просто кусок песчаника, отшлифованный потоком? Нет, совсем нет... Ружицкий осторожно положил блестящий комочек на ладонь, легонько копнул песок, поднял другой – точно такой же, третий... Он не верил своим глазам. На ладони лежали чистейшие кристаллы алмаза».

У. Гриффина (W. L. Griffin). Пять–десять тысяч донецких зерен обследовала также ДеБирс, ЮАР. Были заметные находки. С 1965 г. известны найденные среди древнечетвертичных песков и галечников у слияния рек Крынки и Миуса хорошо сохранившиеся бесцветный ромбододекаэдр 1,5x1,25мм и несколько больший октаэдр, 1,5x1,5 мм. «Они вымыты современными речными водотоками из каменноугольных и пермотриасовых отложений Донбасса.

Одним из главных источников сноса обломочного материала в интенсивно прогибавшуюся впадину Донецкого бассейна в карбоне и перми являлся более стабильный Приазовский массив. Об этом свидетельствуют находки валунов нефелинового сиенита с цирконом и других кристаллических пород в угленосных толщах Донбасса. Очевидно, коренными источниками указанных алмазов являлись размывавшиеся в пределах Приазовского кристаллического массива кимберлиты девонского возраста. Геологами Приазовской ГРЭ в 1990–1992 гг. были выявлены первые на Украине кимберлитовые тела в коренном залегании (4 трубки и две сопровождающие дайки)» [8].

Алмазоносный и потенциально алмазоносный магматизм, находки алмаза и индикаторных минералов в осадочном чехле ВЕП

Известные к настоящему времени для Восточно-Европейской платформы материалы по алмазоносному и потенциально алмазоносному магматизму, глубинному криптовулканизму, находкам алмаза и индикаторных минералов в осадочном чехле обобщены на рис. 2. В экспликации, в соответствии с историко-минерагеническим принципом настоящей серии статей, они упомянуты в хронологическом порядке.

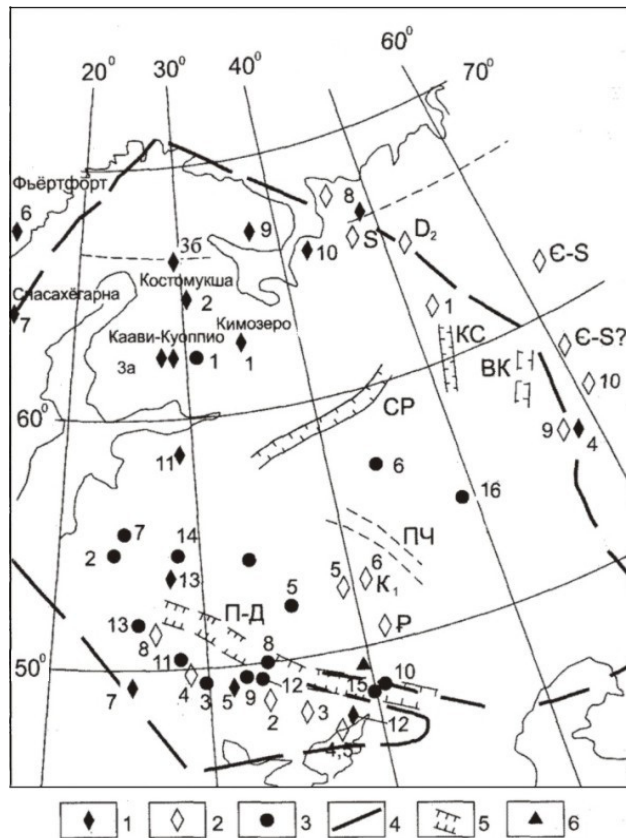


Рис. 2. Алмазоносный и потенциально алмазоносный магматизм, глубинный криптовулканизм, находки алмаза и индикаторных минералов в осадочном чехле Восточно-Европейской платформы. С использованием [9 – 18]: 1 – алмазоносность коренных пород, в т. ч.: 1 – силлы кимберлитов **Кимозеро**, 1760 млн лет, 2 – лампроиты-оливиновые кимберлиты **Костомукши**, 1231 млн лет, 1241 млн лет; 3 – кимберлиты Суоми, в т. ч.: 3а – **Каави-Куоппи**, 1100, 593, 434 млн лет, 3б – **Куусамо**, 1,2 млрд лет, 365 (?) млн лет; 4 – алмазоносные лампрофиры (минетты) дайкового комплекса V-Pz₁ и лампроиты R₁, **Башкирский** мегаантиклинорий [19]; 5 – дайки кимберлитов в пределах **Кировоградского** участка, узел пересечения Кировоградского и Лелековской зон глубинных разломов (**Лелековский**, **Шорсовский** и **Оситнянский** участки), 1,7–1,8 млрд лет; 6 – микроалмазы о. **Фьортфорт**, Западный Гнейсовый район Норвегии. Каледонские (?); 7 – микроалмазы **Снасахёгарна** (Snasahögarna) в пров. Ёмтланд (Jämtland), Швеция. Каледонские (?); 8 – кембрийские алмазоносные дайки лампрофиров, в т. ч. с алмазами ювелирного качества, Северного Тимана, 550–505 млн лет (K-Ar) [16]; 9 – **Ермаковское** кимберлитовое поле, 2 трубки, с алмазами. K-Ar, 337–384 млн лет, Rb-Sr (флогопит, мусковит), 407±20 млн лет (апатит) [9, с.

241]; 10 – **Зимнобережный** кимберлитовый район с полями **Золотицкое** (10 трубок, 6 с алмазами), **Верхотинское** (2 трубки, 1 с алмазами). **Кепинское** (19 трубок, 2 с алмазами). Возраст цирконов из кимберлитов **Золотицкого** поля – 385 млн лет, кимберлитов трубки им. **М. В. Ломоносова** (K-Ar) – 355 млн лет [9, с. 233–242]; 11 – «**Лужский** кимберлитовый район **Псковской** кимберлитовой области» [17]. 2 трубки, прорвавшие песчаники D₂ под песчаниками D₃; 12 – север Восточно-Приазовского района (**Волновахская** площадь). Кимберлитовые трубки **Петровская**, **Надия**, **Южная**, **Новоласпинская**, дайки **Новоласпинская**, **Южная**, кимберлитопоявление **Горняцкое**. В пределах Покрово-Киреевского массива D₂ выделены [20] жильные кимберлиты нескольких этапов внедрения и эруптивные брекчии (ныне отнесены к пикритам) трубки и дайки кимберлитов верхнедевонского возраста; штоки и малые интрузии андезитов P-T; 13 – **Северо-Припятский** и другие 6 кимберлитовых районов, Белоруссия. В Жлобинской седловине, Северное плечо Припятского прогиба, 24 девонских трубки взрыва; 2 – россыпные проявления алмазов и их генетических спутников, возраст вмещающих толщ отмечен индексами, в т. ч.: 1–3 – россыпи Украинского щита, отнесенные к полтавскому надгоризонту (P₃-N_{1p}) и сарматскому региоярису (N_{1s}); 1 – **Тарасовская**, 2 – **Мальшевская** (Самотканская), 3 – **Волчанская** и **Краснокутская**; 4 – Азовского массива (четвертичные Мариупольского пляжа, рр. Базовлук, Кальмиус и др.); 5 – Центральный и северо-западный Донбасс, песчаники C₃; 5–6 – Воронежская антеклиза, в т. ч.: 5 – **Волчинская** (K_{1a}), 6 – **Центральная** (K_{2s}); 7–8 – проявления в рифейских толщах: 7 – Прикарпатья, 8 – Украинского Полесья; 9 – находки более 250 кристаллов алмаза «Санарской Бразилии», Челябинская область; 10 – промышленные россыпи **Ввшерского** района, Пермских край (**Крестовоздвиженская** и др.); 3 – криптовулканические структуры, нередко алмазоносные (лонсдейлит). В скобках возраст, млн лет: 1 – **Янисъярви** (725±5), Карелия; 2 – **Мизарайская** (500±80), Литва; 3 – **Ильиницкая** (395); 4 – **Калужская** (D₂, «послеморсковско-мосоловская»-докалузская; 380 млн лет, K-Ar [11, с. 50]), 5 – **Бесединская** (постсреднекаменноугольный – досреднеюрская [11, с. 59]); 6 – **Пучеж-Катунская** (183 млн лет); 7 – **Вяпрайская** (160±30), Литва; 8 – **Оболонская** (160±30); 9 – **Ротмистровская** (140±20); 10 – **Зеленогайская** (120±20); 11 – **Белиловская** (115); 12 – **Болтышская** (100±5); 13 – **Бельская**, Украинское Полесье, K₂ (?); 14 – Логойская (90±10); 15 – **Каменная** и **Гусевская** (65); 16 – **Карлинская** (C₂-P₁, N₁₋₂); 17 – **Карская**, **Усть-Карская** (поздний эоцен-ранний олигоцен, 48–65 млн лет, K-Ar [11, с. 110]); 4 – границы платформ; 5 – авлакогены, в т. ч. Казанско-Сергиевский (КС), Среднерусский (СР), Пачелмский (ПЧ), Припятский-Донецкий (ПД), ВК – Верхнекамский; 6 – верхнемеловое магматическое тело (трубка взрыва?) у г. Старобельск, Луганская область, южный склон Воронежской антеклизы, по В. И. Скаржинскому.

1. Алмазоносные объекты ВЕП раннего докембрия. Самые древние кимберлиты не только платформы, но и Земли открыты в Карелии. На площади **Кимозеро**, центральная часть Заонежского полуострова (75 км к СЗ от Петрозаводска), силлоподобное тело алмазоносных кимберлитов находилось в осевой части пластовой интрузии габбро-диабазов среди нижнепротерозойской толщи чередования шунгитизированных сланцев и потоков метадиабазов. Оно внедрилось 1764±125 млн лет назад (Sm/Nd). Силл рассматривают как выполнение макротрещин [12].

2. Алмазоносные объекты ВЕП верхнего докембрия. Присутствие рифейских алмазоносных магматитов прогнозируется во многих районах ВЕП (Приднестровье, Волыно-Подоллия, северо-запад Воронежской антеклизы), а также на Урале и Тимане, но ре-

ально они обнаружены лишь на её севере – в юго-восточной Финляндии, Карелии. Новые данные [21], свидетельствующие о присутствии верхневендских щелочных вулканитов – возрастных аналогов мезенской свиты котлинского горизонта – в Архангельской алмазоносной субпровинции (ААСП, 570±8 млн. лет, лазерный U-Pb), повышают перспективы ААСП на открытие продуктивных тел рифейской эпохи кимберлитового магматизма.

В Карелии **Костомукшские** алмазопоявления представлены серией лампроитов-оливиновых кимберлитов группы 2 (K2L, 1231–1241 млн лет, Rb-Sr, Sm-Nd). Из них, по данным Ю. П. Юшкина, Б. А. Малькова, Е. Б. Холоповой, выделено несколько десятков алмазов [22; 23, с. 194]. Алмазоносные тела обнаружены в 1989 г. В. В. Ушковым. Всего их известно более 50 протяженностью до первых сотни метров при мощности до первых метров (кусты **Центральный, Южный, Корпангский, Таловейский**). В пробах массой до 200 кг алмазы представлены обломками кристаллов 0,3 – 1,5 мм, по 1 – 7 зерен. В пробе массой 10 т (**Южный** участок **Костомукского** железорудного месторождения) их встречено 27, самый крупный – 0,65х0,43х0,40 мм [22].

В **Центральном районе Кировоградского блока УЩ** (12,3 тыс. км²) в зоне динамического влияния Днепровско-Донецкого авлакогена установлены дайки пикритов и кимберлитов. В 1977–1979 гг. из шести выделенных комплексов магматитов три (габбро-верлитовый, диабаз-пикрит-базальтовый и порфировый) отесли к платформенному этапу развития. Породы неопротерозойского диабаз-пикрит-базальтового комплекса принадлежат субвулканической фации глубинности и могут ассоциировать с прогнозируемыми кимберлитами. В 1985–1987 г.г. В. П. Филоненко и Ю. В. Гейко открыли породы химически сходные с последними: 1 – в зоне Кировоградского разлома, северная окраина г. Кировограда (участок **Кировоградский**); 2 – близ зоны Западно-Ингулецкого разлома (участок **Верблюжский**); 3 – в Субботско-Мошоринской зоне разломов (участок **Субботский**). Трубки и дайки лампроитоподобных магматитов (минетты) указаны ими на участке **Ровненский**. Севернее, в той же Кировоградской зоне мантийных разломов среди гранитоидов корсунь-новомиргородского комплекса обнаружены пологие маломощные (до 0,5 м) жилы псевдолейцитовых лампроитов (1370 млн. лет), метаморфизованных аналогов лейцитовых лампроитов Западной Австралии (участок **Южно-Черкасский**). В 1995–1997 г.г. ГРГП «Кировгеология» (Н. Н. Кирьянов, Н. А. Мосейчук и др.) установили дайку кимберлитов на **Кировоградском** участке в узле пересечения Кировоградской и Лелековской зон глубинных разломов (участки **Лелековский, Щорсовский, Оситнянский**). Эти кимберлиты детально изучены в С. Н. Цымбалом, С. Г. Кривдиком (ИГМР) и А. И. Чашкой (УкрГИМР) [14]. А. И. Чашка в 2003 г. возраст кимберлитов указал более древним, 1,7–1,8 млрд лет (K-Ar).

В юго-восточной Финляндии у г. Куопио и Каави

[9, 15, 24 и др.] открыто более 30 интрузивных тел, большинство из которых кимберлитовые диатремы, но есть также и тела гипабиссальных кимберлитов, оливиновых лампроитов и ультрамафических лампрофиров. 20 тел содержат алмазы. Кимберлитовые тела 15 и 16 имеют возраст 1 100 млн лет, т.е. самое начало позднего рифея, трубки 2 и 3 – 593 млн лет, конец венда. Кимберлитовая трубка 1 (монтичеллитовые кимберлиты, не имеющие аналога в Архангельской субпровинции) – 434 млн. лет. Кимберлиты трубок 5, 9, 10, 14 датированы 450 млн лет [22, с. 92, 93, 173]. Последние даты очень близки таковым для «мезенских» щелочных вулканитов Зимнего берега.

Тела образуют две группы у замыкания архейского кратона. Их минералогический состав типичен для кимберлитов первой группы – обильные макрокристы оливина, пикроильменита, хромового диопсида, пирропа; фенокристы оливина и микрофенокристы монтичеллита, перовскита, слюды и шпинели – в карбонатно-серпентиновой основной массе. Флогопита немного. Состав основных элементов явно указывает на присутствие корового компонента даже в гипабиссальных кимберлитах, но распределение микроэлементов это не вполне подтверждает. Финские кимберлиты все сродственны и больше схожи с такими же образованиями района **Койду** Западной Африки, нежели с южноафриканскими породами, относимыми к первой группе.

Кимберлит трубки **Сейтаперя** (Seitaperä, 6,9 га) у г. Кухмо, Кухмо, пров. Северная Карелия, в стокилограммовой пробе содержал 67 алмазов, в т.ч. 6 макроалмазов. Наиболее крупный – 0,63х0,48х0,38 мм. Трубка открыта в 1993 г. компанией Ashton /Malmikaivos Oy (данные проф. Richard Conroy, брит. компания Karelian Diamond Resources). Как видно по рис. 3, мелкие алмазы Каави-Куопио преимущественно октаэдрического облика и относительно высокого качества.

По направлению от периферии Карельского кратона и описанных образований к его центральной части встречены дайки обильно карбонатсодержащих ультраосновных лампрофиров (айлликитов) и пород имеющих черты как оливиновых лампроитов, так и кимберлитов второй группы. Последние содержат в большом количестве типоморфные минералы лампроитов, включая флогопит, К-рихтерит, низкоалюминиевый диопсид и имеют состав основных элементов, отвечающих среднестатистическому оливиновому лампроиту. Однако здесь обнаруживается тетраферрифлогопитовая зональность и акцессорный Ca-Zr силикат, что отличает породы от лампроитов и приближает к кимберлитам второй группы (оранжиты). Финские геологи размещают восточнофинские алмазоносные магматиты в пределах единого «Карельско-Кулойского кратона» (охватившего, следовательно, и Кулойское плато Зимнего берега).

В рифейских отложениях (конгломераты, гравелиты, песчаники) северного склона Украинского щита алмазы обнаружены А. И. Чашкой в Белокоровичской и Вильчанской впадинах. Белокоровичская впадина

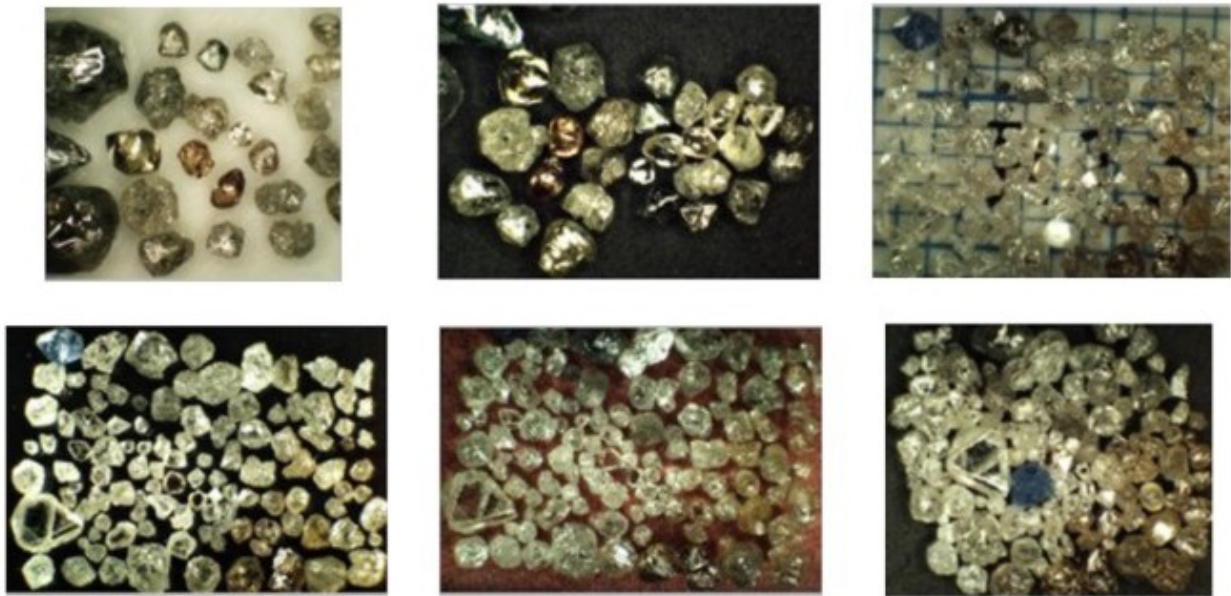


Рис. 3. Алмазы юго-восточной Финляндии. Из [24]. Большинство алмазов имеют октаэдрический облик и ювелирное качество.

(грабен-синклиналь) обрамляет с северо-запада Коростеньский плутон. Её основание – гранитоиды и гнейсы тетеревской серии, кировоградско-житомирского комплекса нижнего протерозоя. Вильчанская же впадина примыкает к Коростеньскому плутону с северо-востока. Фундамент её сложен теми же породами, что и таковой Белокоровичской структуры, а также кислыми и основными породами самого плутона. Всего украинскими геологами в начале 80-х годов прошлого века в рифейских образованиях обнаружены 73 алмаза, из них в песчаниках основания нижнебелокоровичской подсвиты встречены 40 кристаллов, включая три зерна класса $-4 +2$ мм. Из песчаников верхнебелокоровичской подсвиты извлечены 25 зерен. В дайках основного состава есть мелкие алмазы, захваченные из вмещающих пород при внедрении. В шлихах алмазы этого района сопровождаются высокобарическими индикаторными минералами (ВБМ) – пиропом, муассанитом, хромшпинелидами, хромдиопсидом. Встречены три зерна алмаза и при изучении вендских отложений Волыно-Подоллии (более глубоководные, чем белокоровичские морские толщи рознической и колковской свит каниловской серии). По морфологическим признакам алмазы северо-запада Украины обоих местонахождений схожи, отчего их обычно рассматривают совместно. Обнаружены они были сотрудниками Института минеральных ресурсов (ИМР) и Житомирской экспедиции Украины, а описаны подробно в 1985 году В. Н. Квасницей. По данным этого исследователя, зерна минерала принадлежат классу – 1 мм, но есть и пять кристаллов размерностью от 1 мм до 3,25 мм; 60 % выделений минерала октаэдры (тонколаминарные многогранники, октаэдр-ромбододекаэдр). Присутствуют округлые формы (редко), комбинационные, кубы. По всем признакам, они происходят из кимберлитов, притом древних (пятна пигментации, центры ФЛ 575 нм, GR-1).

В рифейских и вендских отложениях Белоруссии в 1968–1973 гг. были обнаружены пиропы, что легло в основу обоснования некоторых площадей на коренные месторождения алмаза.

В 2001 г. М. Н. Афанасов с соавторами сообщили о первых находках высокобарических минералов (ВБМ) в отложениях яблоньской свиты Ладожского грабена V_1 *jb*. Они выявлены в нескольких слоях мощностью от первых см до 5 м в верхней части свиты, отложения которой большинство исследователей относит к ледниковым образованиям – тиллитам. Из высокобарических минералов встречены пиропы лерцолитового парагенезиса (на диаграмме Н.В. Соболева), хромдиопсиды, хромшпинелиды, калиевые пироксены (0,29 % K_2O). Все зерна имеют размерность 0,1–0,5 мм. Их связи с местными алмазоносными телами проблематичны, учитывая ледниковый генезис вмещающих толщ и наличие в Восточной Финляндии и Карелии кимберлитовых тел рифея и венда.

3. Алмазоносные объекты ВЕП нижнего палеозоя. Доказанные нижнепалеозойские алмазоносные диатремы и дайки кимберлитов пока известны лишь в юго-восточной Финляндии. Так кимберлитовая трубка 1 имеет возраст 434 млн лет [15], ранний силур. Там же кимберлитовые диатремы №№ 5, 9, 10, 14 датированы 450 млн лет, что отвечает среднему ордовику. Эти материалы кладутся в основу прогнозирования проявлений раннепалеозойской эпохи алмазоносного магматизма в других районах. Высказывают мысль [13] о необходимости расширения площади поисков месторождений венд-кембрийской эпохи на все площади распространения рифея и венда, перекрытые более молодыми отложениями, чьи мощности не превышают 150–200 м. Опоисковываться должны *Восточный щит, Ветренный пояс, Онежский полуостров* (там уже известны трубчатые тела щелочно-ультраосновного состава), *Беломорско-Кулойское*

плато, Северный и Средний Тиман, полуостров Канин. Благоприятным знаком для обнаружения в дальнейшем и коренных источников алмазов Вишерского Урала В. С. Озеров, Э. Н. Озеров в 2001 г. назвали важным для прогноза открытие первой **Проскуринской** базальтоидной трубки взрыва раннего кембрия в устье Маньской Волосницы (верховья р. Печора). К описываемой эпохе относят, со ссылкой на работу [25], и альнеиты **Умбинского** поля Тимана с возрастом 400 млн лет (U-Pb), то есть к раннедевонским [13, с. 194]. Альнеиты – глубинные щелочные породы, состоящие на две трети из мелилита $(Ca,Na)_2(Al,Mg)[(Si,Al)_2O_7]$ и биотита, с фенокристаллами оливина. Они могут ассоциировать с кимберлитами.

Однако нельзя исключать и того, что источником россыпных алмазов Тимана (или их часть) не являются классические кимберлиты. В этой связи обращают на себя внимание исследования М. Ю. Смирнова и др., сообщавших в 2001 г. об обнаружении алмазов, в том числе ювелирного качества, в дайках лампрофиров Северного Тимана. В этом районе тела лампрофиров принадлежат наиболее позднему доплатформенному (предсилурийскому) магматическому комплексу с датами по K-Ar соотношению 550–505 млн лет (кембрий). Мощности даек варьируют в интервале от 0,2 м до первых метров. Выделяются следующие их петрографические типы: спессартиты поздней стадии байкальского (тиманского) тектономагматического цикла; камптониты и пикритовые порфириты раннепалеозойской активизации. Часть тел сложена эруптивными брекчиями с камптонитовой (андезин-лабрадор, бурый амфибол, моноклинный пироксен- Ti-авгит) связующей массой и ксенолитами, в том числе и глубинных (?) пород – пироксенитов. Присутствуют и дайки меланократовых биотитовых и биотит-карбонатных пород. По химизму среди лампрофиров различают базальтоиды K-Na ряда и существенно калиевые. Составы их гранатов и хромшпинелидов (но не хромдиопсидов) находятся за пределами полей алмазных ассоциаций. Самое интересное то, что при изучении даек камптонитов и их голомеланократовых дифференциатов шлик-протопочками (по 100 кг каждая) были обнаружены четыре кристалла алмаза в классах $-1 \pm 0,5$ и $-0,5 \pm 0,25$ мм. Исследование кристаллов во ВСЕГЕИ (ана-

литики Л. Г. Хованская, Е. И. Шеманина) подтвердило кимберлитовый генезис алмазов, причем два кристалла отнесены к ювелирным разностям.

Норвегия и Швеция. В Западном гнейсовом районе Норвегии микроалмазы встречены в фельзических гнейсах основания каледонид на острове **Фьорфорт** (Fjorfort), претерпевших с ними мощный метаморфизм в интервале 450–400 млн лет назад. “Алмазная пыль”, как ее назвали в 1998 г. R. B. Larsen, E. A. Eide, E. A. J. Burke, содержат очень редкую разновидность 1b-1aA (компонента 1b >50 %) с высоким содержанием азота. Цитируемые авторы полагают, что такие свойства норвежских микроалмазов вызваны образованием в определенных тектонических обстановках (глубокое погружение в результате субдукции, кратковременное нахождение в мантии, быструю эксгумацию).

Недавно подобные же алмазы микронной размерности открыты и пров. Ёмтланд (Jämtland), Швеция, рис. 4. Они встречены в метаморфитах, переживших в каледонский этап погружение на глубины около 100 км и более, а затем эксгумированные [18].

Алмазы и их генетические спутники открыты в нижнепалеозойских осадочных породах ряда районов Урала и на Тимане. В Башкирском мегаантиклинории в 1972 году обнаружен кристалл алмаза в коре выветривания по ордовикским отложениям. И. И. Казаков, А. А. Макушин описали высокохромистый хромшпинелид в песчаниках того же возраста. Эти находки они связывают с доордовикским (или раннеордовикским) этапом алмазоносного магматизма “Ахмеровской зоны глубинных разуплотнений” Башкирии. Всего же в пределах Башкирии, преимущественно по периферии Башкирского мегаантиклинория, и в сопредельных структурах (юг Западного склона Урала, Предуральский прогиб) сделано более 200 находок алмаза в аллювии и корах выветривания [26]. На Вишерском Урале, как полагают [13], есть хотя бы одна предсилурийская эпоха кимберлитового магматизма. Её гипотетические диатремы питали алмазами прибрежно-морские кластогенные отложения колчимской свиты лландоверийского яруса – главного промежуточного коллектора на Полюдовско-Колчимском поднятии.

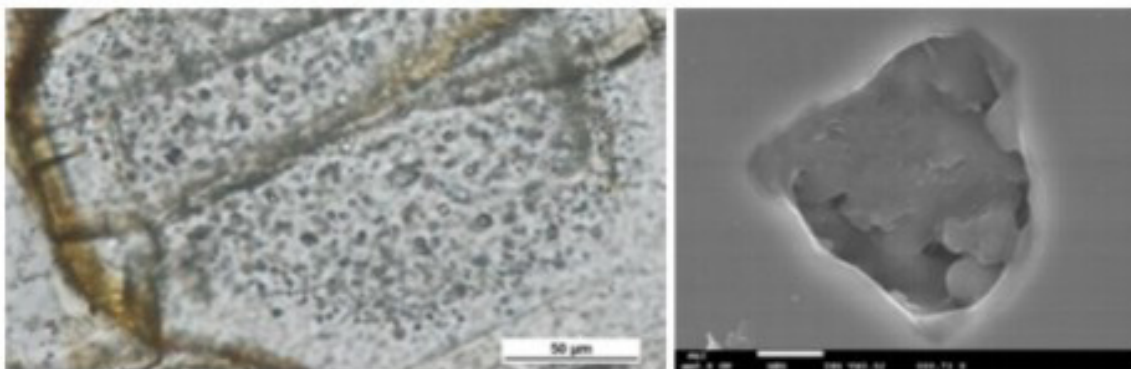


Рис. 4. Первые алмазы Швеции обнаружены в высокометаморфизованных породах, эксгумированных в каледонский этап. Район **Снасахёгарна** (Snasahögarna), пров. Ёмтланд (Jämtland) [18]. Слева – алмаз, кварц, рутил и карбонаты в кристалле граната. Фото Åke Rosén. Справа: микронный алмаз этого же местонахождения.

Алмазы и пиропы алмазной ассоциации присутствуют в базальных горизонтах нижнего силура *Тимана* и полуострова *Канин* [27]. В. С. Щукин и А. А. Колодько [28] упомянули, что в базальном горизонте нижнего силура Северного Тимана найдены кристалл алмаза и ВБМ (пироп, хромшпинелид, хромдиопсид). Преобладают зерна лерцолитового генезиса, на их фоне развита и алмазная ассоциация. Ф. В. Каминский с соавторами в 1976 г. и Д. Н. Мертвецов позже [29] связывали эти находки с алмазоносными прецидурийскими кимберлитами севера Русской плиты. В 2001 г. Н. П. Юшкин отметил обнаружение обломка алмаза в базальных нижеордовикских конгломератах р. Желтая на Пай-Хое.

3. Алмазоносные объекты ВЕП среднего палеозоя. В позднем девоне на самой северной окраине ВЕП формировались промышленные объекты **Зимнебережного** района. Известны их субпромышленные аналоги и на Терском берегу, Мурманская область. В Юго-Западной субпровинции (Воронежская и Белорусская антеклизы, Украинский щит) они прогнозировались в публикациях И. Н. Быкова (1974 – 1976 гг.), В. П. Дмитриева (1986 г.), В. С. Щукина, А. А. Колодько [28], М. В. Михайлова с соавторами [17] и многих других. Авторы исследований разных лет, анализируя материалы по тектонике и магматизму, приходили к выводам о возможностях обнаружения здесь кимберлитов нескольких продуктивных эпох (от рифейской до кайнозойской), но среднепалеозойскую обычно называли наиболее перспективной для *всей* площади платформы. И это можно понять: именно тогда же произошло становление неалмазоносных или слабо алмазоносных диатрем **Терского** берега, **Лужского** кимберлитового района **Псковской** кимберлитовой области [17], **Жлобинского**, **Уваровичского** полей Северо-Припятского района Белоруссии, **Новоласпинского** куста **Петровско-Кумачевского** поля Азовского массива [14, 20, 23].

По *Терскобережному кимберлитовому району* И. В. Поляков и др. [9, с. 241] приводят данные о возрасте кимберлитов (337–384 млн лет, К-Аг; 407±20 млн лет, Rb-Sr, по флогопиту, мусковиту, апатиту). Как и **Зимнебережные** кимберлиты, алмазоносные магматиты **Терского** берега (с Зимнебережными их иногда объединяют в общую **Беломорскую** субпровинцию) контролируются разрывами северо-восточного и северо-западного простираний, сформировавшимися в ходе палеозойской активизации. Разрывы рассекают рифейскую рифтовую зону, которая, полагают цитированные авторы, контролирует распределение магматитов. По лабораторным испытаниям 1985–1988 гг. установлена алмазоносность двух трубок Терского берега. В диатреме **Ермаковская–7** в пробе весом 8,2 т обнаружены 132 зерна алмаза 0,1–1,0 мм размерностью, в **Ермаковской–20** из пробы 0,42 т извлечены 5 кристаллов. Размеры диатремы **Ермаковская–7** – 100 м x 100 м. У неё сохранились не только жерловая, но и субкратерная фация флогопит-оливиновых кимберлитов. Здесь установлены минералы алмазной ассоциации: хромшпинелиды с $Cr_2O_3 > 62\%$, малокальциевые

хромпиропы группы G-10. В новой пробе из **Ермаковской–7** есть алмазы классов –2 +1 мм и –1,0 + 0,5 мм. Первые преобладают по массе, вторые – по количеству.

Кимберлиты *Беломорско-Кулойского плато* и их структурное положение нельзя не рассматривать в комплексе с прочими магматитами *Архангельской алмазоносной субпровинции*, строением её фундамента и осадочного чехла. О принадлежности местных продуктивных тел к раннегерцинскому этапу свидетельствуют не только радиологические, но и палеонтологические данные. Е. М. Веричев и др. [9, с. 236] исследовали флористические останки, встреченные в кратерной части трубки им. В. Гриба Верхотинского поля, и определили их возраст как позднедевонский. Трубка перекрыта песчаниками урзуской свиты среднего карбона. Подобная флора, по мнению А. Л. Юрьиной (МГУ), произрастала во фране-фамене. По данным [25], возраст цирконов из кимберлитов **Золотницкого** поля – 385 млн лет (средний девон). Известны и результаты датирования кимберлитов трубки **им. М.В. Ломоносова** (К-Аг) – 355 млн лет.

А. Д. Харьков и др. [2], описывая ААСП, отметили свойственную ей концентрическую зональность. В центре субпровинции расположены кимберлитовые тела, по периферии – пикритовые диатремы, а ещё далее от центра – базальтовые. По этой причине открытие первой Проскуринской базальтоидной трубки взрыва раннего кембрия в устье Маньской Волосницы (верховья р. Печора) [27] считают благоприятным признаком для обнаружения в дальнейшем и коренных источников алмазов Вишерского Урала.

Алмазы месторождения им **М. В. Ломоносова** изображены на рис. 5. Оно объединило шесть трубок, среди которых **Поморская**, **Карпинская-1**, **Карпинская-2**, **Архангельская**, **Пионерская**, **им. Ломоносова**. В него также включают дополнительно трубки **Кольцовская**, **Белая**, **Снегурочка**, **Первомайская**. «На 2012 г. запасы месторождения составляют 220 млн карат. Их стоимость оценивается в 12 млрд долларов. В 2011 г. на **Ломоносовском** месторождении добыто 1,2 млн т руды. Самый большой алмаз 2010 г. имел массу 50,1 карат. Первый камень, получивший собственное имя, обнаружен в 2009 г. Его назвали «425-летие Архангельска» [31]. «Уже в середине 1980-х гг. было обращено внимание на уникальность месторождения им. М.В. Ломоносова, обусловленную, с одной стороны высоким качеством алмазного сырья, и, с другой стороны, тем, что породы трубок месторождения практически полностью замещены глинистыми минералами (преимущественно сапонитом), а не представляют собой твердые массивные породы, как, например, в трубках Якутской провинции. Работы, проведенные в 2003–2005 гг. Институтом геоэкологии РАН (ИГЭ РАН) на трубке **Архангельская**, показали, что содержание сапонита в породах жерловой фации трубки практически не изменяется с глубиной и составляет около 90 %». Эксплуатацией занимается ОАО "Севералмаз", дочернее предприятие ОАО "АЛРОСА".

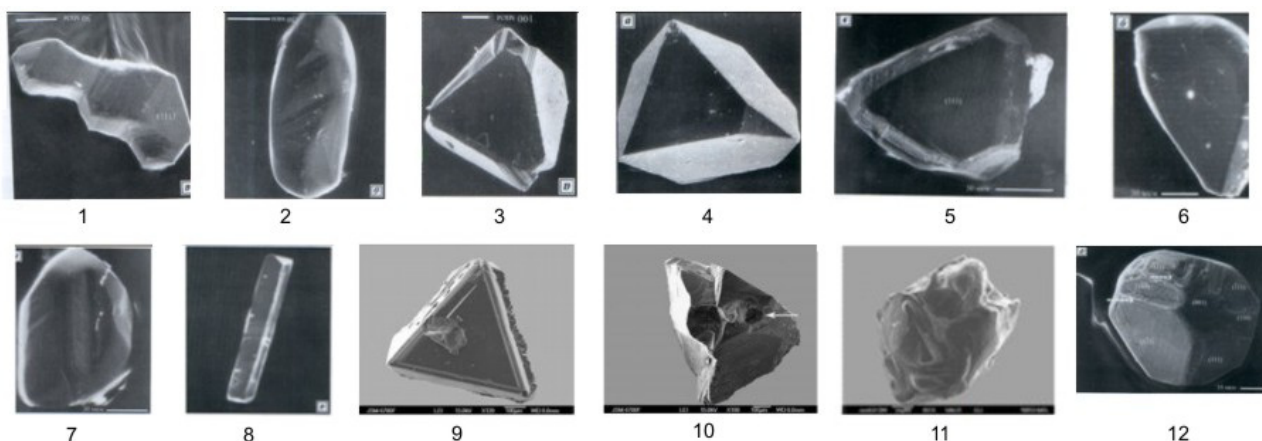


Рис. 5. Алмазы **Архангельской** алмазоносной субпровинции (ААСП). По В. Н. Квасница и др. [30]. 1 – включение оливины с «алмазной» огранкой – октаэдр, удлиненный по L_4 . Трубка Карпинского; 2 – алмаз со включениями кристаллов пироксена «алмазной» огранки, трубка **Архангельская**; 3 – тройник октаэдров, трубка Ломоносова; 4 – октаэдр, трубка им. Ломоносова, 0,6 мм; 5 – кубооктаэдр алмаза со включением хромшпинелида с «алмазной» огранкой, трубка **Архангельского**; 6 – включения оливины с «алмазной» огранкой в уплощенный по L_3 октаэдр, трубка **Карпинского**; 7 – включения кристаллов пироксена с «алмазной» огранкой в алмазе, трубка **Архангельская**; 8 – столбчатый кристалл алмаза, трубка **им. Ломоносова**, 0,5 мм; 9 – сросток микроалмаза с титанитом и тальком, трубка Пионерская. [30]; 10 – сросток микроалмаза 5П и хромшпинелида, там; 11 – сросток микроалмаза 1Л и талька; 12 – включение хромшпинелида с «алмазной» огранкой в алмазе – изометричный куб-ромбодекаэдр-октаэдр, трубка Карпинского [30].

Тиман. Обширный регион Тиманского кряжа, не смотря на байкальский возраст фундамента, многие авторы продолжают считать перспективным на обнаружение, в том числе, среднепалеозойских алмазоносных магматитов. В пользу такого мнения говорит наличие здесь многочисленных россыпных проявлений алмаза, в том числе среднедевонской россыпи Ичеть-Ю, а также многочисленных тел магматитов, родственных кимберлитам. Таковыми являются альнеиты **Умбинского** поля, возраст которых оценивается по U-Pb соотношению в 400 млн лет, ранний девон [13, с. 194; 25]. Альнеиты – глубинные щелочные породы, состоящие на две трети из мелилита $(Ca,Na)_2(Al,Mg)[(Si,Al)_2O_7]$ и биотита, с фенокристами оливины. Они могут ассоциировать с кимберлитами.

Северо-Припятский район Белоруссии. Территория его исследуется в связи с рассматриваемой проблемой относительно недавно. Здесь выявлены 30 трубок взрыва щелочно-ультрасосновных пород (**Жлобинское** и **Уваровичское** поля), считающиеся позднедевонскими. Породы весьма близки кимберлитам Приазовья, пикритовым порфиридам севера ЯАП, беспироксеновым оливиновым мелилитам ААСП, Тимана. В восьми трубках обнаружены кристаллы алмаза размером 0,17–0,3 мм розового и зеленого цветов. Состав индикаторных минералов указывает на резкое преобладание эклогитового парагенезиса, а отдельные зерна пиропов и клинопироксенов могут быть отнесены к алмаз-пироповой фации глубинности. Некоторые белорусские трубки, например, «Цупер», по сведениям В.Г.Левашевича и В.Н.Астапенко, фиксируются в современном тепловом поле – их границам соответствуют аномалии температуры амплитудой примерно в 0,2 °С. Это явление объяснено Е. А. Никитиным с соавторами в 1999 г. повышенной проницаемостью для эндогенного теплового потока границ диатрем. Геотермические исследования рекомендова-

ны в качестве способа поисков кимберлитов в осадочном чехле региона. Возраст кимберлитоподобных пород Жлобинского поля считается не просто позднедевонским, но, по данным П. З. Хомича [9, с. 243], – предворонежским. В 1998 г. появилось сообщение В. С. Конищева [9, с. 243] о том, что трубки взрыва прорывают семилукские отложения и перекрыты алатырскими (петинскими), то есть возраст их существенно уточнен. Помимо Северо-Припятского, цитированные авторы выделяют на территории Белоруссии ещё шесть потенциальных кимберлитовых районов, исследование которых пока находится в начальной стадии.

Псковское и Ладожское поднятия Главного девонского поля. М. В. Михайлов с соавторами [17] описали в качестве одноименных кимберлитовых областей ими же выделенной Западно-Русской кимберлитовой субпровинции. Лужский кимберлитовый район входит в Псковскую кимберлитовую область. Минералы-спутники алмаза (МСА) здесь локализованы в базальных горизонтах верхнего девона. Больше всего встречено пикроильменитов, затем (по убывающей) – пиропов, хромшпинелидов, хромдиопсидов. Две трубки найдены в нижнем течении р. Оредеж в 1,7 км друг от друга с севера на юг. Они прорывают белые кварцевые песчаники среднего девона и перекрыты красноцветными мелко-среднезернистыми песчаниками верхнего девона. В 2002 г. М. Ю. Ладыгиной показано, что конгломерато-брекчии Лужского участка и есть коренные экструзивные алмазоносные породы и то, что они залегают среди кратерных фаций диатрем кимберлитов. Становление кратерных фаций диатрем происходило в мелководных условиях аматского времени позднего девона, что вело к немедленному захоронению трубок и сказалось на слабой выраженности ореолов рассеяния МСА по латерали. Подобные наблюдения представляют значительный практи-

ческий интерес при организации поисковых работ. В цитируемой работе последовательно рассмотрен химизм трубчатых пиропов, хромшпинелидов, хромдиопсидов. Для первых двух минералов показано, что часть обнаруженных зерен принадлежит алмазному минералогическому парагенезису, то есть встречается в виде включений в алмазах или образует с последними сростки. Хромсодержащие пироксены в этом отношении менее информативны, хотя происходят из кимберлитов. Особенностью **Лужских** коренных алмазоносных пород является присутствие пикроильменит-армолколитовых агрегатов, отличающихся крайней неустойчивостью при транспортировке экзогенными агентами. Их повышенные концентрации обнаруживаются только вблизи коренных выходов конгломерато-брекчий, относимых к коренным экструзивным породам. Выявлены шесть точек, отстоящих друг от друга на несколько километров, где присутствуют как конгломерато-брекчии, так и (в осадочных отложениях) пикроильменит-армолколитовые агрегаты. М. В. Михайловым и др. [17; 23, с. 85, 86] описана для трубок положительная корреляция Y и P_2O_5 , типичная для кимберлитов. Глинистая составляющая брекчий по характеру распределения и содержаниям Rb, Zr, Nb, TR идентична кимберлитам ААСП. В конгломерато-брекчиях (проба 2,7 м³) встречены 12 зерен алмаза от 0,5 до 1,5 мм, из которых шесть – округлые кристаллы (два кубоида, додекаэдроида и двойники додекаэдроида, блоковый додекаэдрон), а ещё шесть – их обломки. Пиропов много (десятки зёрен на 20 л породы) и размерность их составляет 0,1–1,0 мм. Они сохранили все тончайшие скульптурные признаки взаимодействия с расплавом.

Украинский щит и примыкающие регионы Украины. Верхнедевонские щелочные ультраосновные породы (**Петровская** трубка), которые во многих работах называются кимберлитами, были впервые открыты в зоне сочленения Приазовского массива и Донбасса в 1978 г. Особенностью пород этого тела было преобладание хромшпинелидов над пиропами и прочими индикаторными минералами и почти полное отсутствие пикроильменита. В пробе петровских ультраосновных ксенобрекчий (массой 800 т) алмазы не установлены. В 1990–1998 гг. были открыты в пределах Азовского массива трубки **Надия**, **Южная**, **Новоласпинская** и дайки **Новоласпинская** и **Надия**, сопряженные с соответствующими диатремами. Они образуют **Новоласпинский** куст (**Волноваская** площадь), входящий в **Петровско-Кумачевское** поле. И. С. Металиди и др. в 2003 г. попробовали показать [9, с. 244 – 246], что выявленные в пределах поля ксенобрекчии не являются кимберлитами, как это полагает большинство исследователей. Упомянутые авторы использовали для петрохимических построений 262 анализа химического состава пород **Новоласпинского** куста, выделив 17 квазиоднородных породных групп, принадлежащих единой совокупности. Отмечены такие особенности новоласпинских ксенобрекчий: 1 – значительные отрицательные связи магнезии и глинозема, характерные не для пикритов и кимбер-

литов, а для ультрабазитов, связанных с базальтоидами. По магнезиальности исследованные породы соответствуют беспироксеновым щелочным пикритам-мелилититам; 2 – в известковых составах обнаружена положительная корреляция CaO и CO₂, характерная для карбонатитов; 3 – высокие содержания Р и Mn, типичные для карбонатитов, ассоциирующих с мелилит-фойдитами; 4 – сходство составов с оливиновыми мелилититами Терскобережного района Кольского полуострова.

Относительно ксенобрекчий трубки **Петровская** указывают [9, с. 244 – 246], что химический состав их цемента сильно отличается от кимберлитов повышенными содержаниями SiO₂, Al₂O₃, меньшими значениями CaO+MgO. Линейная отрицательная корреляция MgO и CaO, по мнению указанных авторов, это признак принадлежности пород **Петровской** диатремы к слабо измененным пикритоидам. О том, что они могут быть причислены к пироксеновым пикритам, говорит значительное превышение содержания кремнекислоты над магнезией. Основываясь на анализе всего массива петрохимических материалов, цитируемые авторы [9, с. 244 – 246] сделали вывод о том, что породы диатрем **Петровско-Кумачевского** поля не содержат кимберлитов. Другие украинские геологи (А. И. Чашка, Г. И. Смирнов и др.), тем не менее, не согласны с подобным заключением. Они видят недостаток работы И. С. Металиди с соавторами в отсутствии среди собранной ими коллекции наиболее типичных представителей новоласпинских пород, относимых к кимберлитам.

Есть и иные мнения. «По содержаниям Cr₂O₃ и CaO пиропы из выявленных кимберлитов принадлежат преимущественно к лерцолитовому парагенезису. Среди ксенокристаллов хромшпинелидов из кимберлитов преобладают разности, содержащие Cr₂O₃ от 52 до 59 % и MgO – 11–15 %. Однако, по набору глубинных минералов кимберлиты **Петровского** и **Горняцкого** проявлений из зоны сочленения УЩ с Донбассом отличаются от таковых из трубок **Надия**, **Южная** и **Новоласпинская**, расположенных непосредственно на УЩ. Первые характеризуются пироп-хромшпинелидовой ассоциацией высокобарических минералов, а остальные – существенно пикроильменитовой, что согласуется с особенностями химизма кимберлитов. Титанистость кимберлитов трубки **Петровская** почти на порядок ниже, чем кимберлитов трубок **Надия**, **Южная** и **Новоласпинская**. Эти данные, а также размещение кимберлитовых тел в разных структурно-тектонических условиях, послужили основанием для отнесения их к разным кимберлитовым полям. Оценка алмазоносности кимберлитовых тел, выполненная по мелкообъемным пробам (по большинству тел в пределах 6–13 т), отрицательная. Три обломка алмаза размером 0,1–0,2 мм обнаружены только в кимберлитовой трубке **Надия**. Петрохимические особенности выявленных кимберлитов (высокие титанистость и щелочность, сравнительно низкая хромистость) также указывают на низкую продуктивность их» [14]. Дискуссия о генетической принадлежности вещества тру-

бок Приазовского массива, имеющая принципиальное значение для поисков продуктивных тел во всей Юго-Западной субпровинции, не вполне завершена.

Обращаясь же к *Воронежской антеклизе*, отметим работу А. В. Черешинского, выделившего среди прочего зерно хромовой шпинели ($64,3 \text{ мас. \% Cr}_2\text{O}_3$) из песков и гравелитов C_{1tl} (скв. 4) **Бесединской** (Курской) структуры. Два анализа на диаграмме Н. В. Соболева ($TiO_2-Cr_2O_3$ и $Al_2O_3-Cr_2O_3$) попали в поле составов алмазной ассоциации. На диаграмме В. И. Ваганова ($Fe^{3+}/Fe^{2+}+Al+Cr$) одна точка (проба 4/198) оказалась на пересечении поля алмазоносных кимберлитов (лампроитов) и тренда составов неалмазоносных кимберлитов. На диаграмме Фипке ($MgO-Cr_2O_3$) анализ разместился в поле алмазоносных кимберлитов. Это первая и потому особенно ценная находка из столь древней осадочной толщи региона.

4. Алмазоносные объекты ВЕП позднего палеозоя–раннего триаса. Верхнегерцинские алмазоносные магматиты на платформе не известны. Нижнекаменноугольными на севере платформы могут быть некоторые кимберлиты и кимберлитоподобные породы Терского берега Белого моря. Их К-Аг возраст 340 млн. лет [13]. Впрочем Т. В. Поляков с соавторами приводят [9, с. 241] для этих же тел иные данные, оценивая возраст пород более широким интервалом, 337–384 млн лет (К-Аг, средний девон – ранний карбон), а Rb-Sr методом по флогопиту, мусковиту, апатиту – даже 407 ± 20 млн лет (ранний девон).

Еще в 1984 г. на Восточно-Европейской платформе В. С. Шукин и А. А. Колодыко выделяли [28] пермо-триасовую эпоху кимберлитообразования по активному магматизму в соседних геосинклиналиях и разнообразным пликативным дислокациям в платформенном осадочном чехле. Ими намечены два промежуточных коллектора, исследования которых должны привести к открытию неизвестных пока коренных месторождений: 1 – нижеустыинская свита татарского яруса перми, в её разрезе отмечаются, преимущественно, пески, алевриты, лагунные и мелководные. Пиропы, хромшпинелиды, хромдиопсид отмечаются здесь по всему разрезу, в концентрациях от единичных до сотен зерен на 10 л; 2 – ветлужская серия нижнего триаса. В песках, песчаниках, конгломератах выявлена алмаз-пироп-хромшпинелид-хромдиопсидовая ассоциация ВБМ. Содержания их не такие высокие как в пермских толщах, но ареал распространения весьма широк.

Месторождения пермо-триасовой эпохи, полагают [28], могут быть обнаружены на большей части Европейской территории России, где отсутствуют или маломощны юрские и меловые отложения. Наиболее перспективной является площадь Шакурского кратона.

Для Донбасса имеются данные А. И. Чашки [23, с. 107, 108] об обнаружении мелких кристаллов алмаза в песчаниках картамышинской свиты нижней перми. В центральном Донбассе алмазоносны грубообломочные аллювиальные отложения трех свит верхнего карбона. Группой под руководством А. П. Бобриевича

из грубозернистых песков исаевской свиты выделено одно зерно этого минерала, из авиловской – три, из араукаритовой – десять. Ими же и В. Н. Квасницей извлечены 14 небольших алмазов из песчаников араукаритовой свиты верхнего карбона северо-западного Донбасса (Бахмутская котловина, к югу от г. Славянск). Из ВБМ в ассоциации с алмазом отмечены единичные зерна пироба (в том числе, с кноррингитовым компонентом), муассанита, хромшпинелидов. Алмазы Донбасса по размерам редко превышают 1 мм. Обычно это нарушенные кристаллы (60 %). Количество осколков возрастает от древних к молодым вмещающим осадкам.

5. Алмазоносные объекты ВЕП среднего триаса–юры. Кимберлиты и лампроиты киммерийского этапа на Восточно-Европейской платформе пока не известны, хотя многие исследователи, исходя из сопоставления с иными регионами, прогнозируют их непременно открытие [13, 28 и др.]. В самом деле, например, только на Воронежской антеклизе мы имеем явные признаки доаптских эксплозий в осадочном чехле. Обломки вулканического стекла, неокатанные зерна длиннопризматических цирконов, мелкие обломки кимберлитов сопровождают алмазы в аптских россыпях Липецкой, Курской, Воронежской областей [32–34]. Есть основания полагать, что алмазоносные магматиты на востоке Воронежской антеклизы окажутся связанными с планетарной поздне-триасовой–раннеюрской эпохой мощного корообразования и кимберлитового магматизма. В Липецкой области она оставила пласты остаточных железных руд, обычно относимых к лейасу.

В осадочных отложениях этапа высокобарические минералы редки. Алмаз (один кристалл) вместе с пиропом и уваровитом встречен С. Н. Митяковым с соавторами в 2001 г. в южных Койгородском и Прилузском районах Республики Коми (деревня Бездубово) при опробовании гравийно-галечникового базального горизонта сысольской свиты верхней юры. Породы последней выполняют палеодолины, врезанные в нижнетриасовый цоколь [9, с. 342].

В бассейне р. Весляны на северо-восточной окраине Вятско-Камской впадины сотрудниками Пермского госуниверситета под руководством проф. Б. М. Осовецкого обнаружено «8 зерен алмазов размером до 0,5 мм. Из них 6 находок приурочены ко второму микроритму песковской толщи байоса-бат желтовато-серыми кварцевыми песками с гравием и галькой кремневого и кварцевого состава» [35]. Эти авторы полагают установленной «роль раннемезозойской коры выветривания, развитой на нижнетриасовых (красно-бурые глины, переслаивающиеся с песчаниками, реже алевролитами) и верхнепермских (в основном карбонаты с участием аргиллитов и сульфатов, в верхах – алевролиты, песчаники с линзами конгломератов и гравелитов) породах и предположительно на кимберлитах, в питании обломочного материала юрских терригенных отложений».

6. Алмазоносные объекты ВЕП мелового возраста. Основные находки алмазов в меловых толщах

сделаны на Воронежской антеклизе. Впервые для платформы зерна драгоценного минерала в нижнемеловом коллекторе Воронежской антеклизы были обнаружены Ю. А. Полкановым и И. Ф. Кашкаровым в 1969 г. Это случилось при исследовании ими аптских песков верхней залежи Волчинской титанциркониевой россыпи Липецкой области. Из пробы 300 кг в ИМРе было выделено 241 зерно полезного компонента, общим весом 10 мг. Содержание было определено в 0,0268 карата/м³. Тогда же обследовались и сеноманские псаммиты **Центрального** титанциркониевого россыпного месторождения Тамбовской области. Последнее, как и **Волчинское**, расположено на северо-восточном склоне Воронежской антеклизы. Общее количество выделенных алмазов составило несколько десятков. Прочие особенности волчинских алмазов по опробованию 1969 г. таковы: 1 – 40 % их ясно огранены, около 25 % – осколки, 20 % – сланцеватые зерна, 8 % – сростки и двойники; 2 – среди ясно ограненных кристаллов кубов – 72 %, октаэдров – 13 %, ромбододекаэдров – 2 %, комбинации форм – 13 % (в том числе куб-октаэдр – 8); 3 – 80 % алмазов окрашено в желтый и сиренево-фиолетовый (преобладают), изредка в серый, черный, зеленый, розовый, оранжевый цвета. Алмазы сеноманской **Центральной** россыпи представлены кубами, осколками, сланцеватыми зёрнами, найдены также октаэдр, комбинация куб-октаэдр. По мнению А. И. Чашки, внешний вид и физические свойства делают меловые алмазы северо-востока Воронежской антеклизы из этих старых находок сходными с приднепровскими неогеновых толщ, при этом алмазы **Центральной** россыпи Тамбовской области близки находкам из песков полтавского надгоризонта Приднепровья. В обоих регионах преобладают зерна полезного компо-

нента проблематичного генезиса, меньше 30 % алмазов гнейсо-эколитовых и кимберлитовых. Большое количество сланцеватых алмазов связывают с наличием кратерных структур.

В 2001 г. группой Воронежского университета по заданию ФУГГП “Аэрогеология” опробование нижнемеловых толщ Липецкой области было продолжено. Проба из Волчинской россыпи объемом 10 м³ вновь изучалась в НПП “Недра”, г. Симферополь. Кроме того, Ю.А. Полкановым для повторного исследования Воронежскому университету и ЯНИГП ЦНИГРИ АК «АЛРОСА» (В. И. Коптиль) была предоставлена его волчинская коллекция 1960-х гг. Из новой волчинской пробы 2001 г. выделено 91 зерно алмаза, рис. 6. Размерность зерен минерала 0,1–0,42 мм, в среднем – 0,23 мм. По габитусным формам среди них 25 % составляют октаэдры (часто вовсе неизношенные); 18 % – кубы, кубоиды, додекаэдровиды; комбинационные формы (куб-ромбододекаэдр, куб-октаэдр, октаэдр-ромбододекаэдр, прочие полигабитусные) – 7 %; обломки, осколки – 27 %. Преобладают бесцветные разновидности, но есть желтоватые и зеленоватые. Одно зерно имеет интенсивный красный цвет. В. И. Коптиль пришел к выводу, что алмазы нижнемеловых толщ Липецкой области полигенны: кимберлитовые (лампроитовые), метаморфогенные (серые, темно-серые и зеленые кубы), “импактные” (сланцеватые). Метаморфогенные очень близки такому месторождению **Кумдыколь** Восточного Казахстана. Подобные же есть и в ксенолитах дистеновых эколитов трубки **Удачная** (Якутия). К импактным кристаллам, по классификации Ю. Л. Орлова, относятся поликристаллы с размерами кристаллитов менее 1 мкм и включениями лонсдейлита.

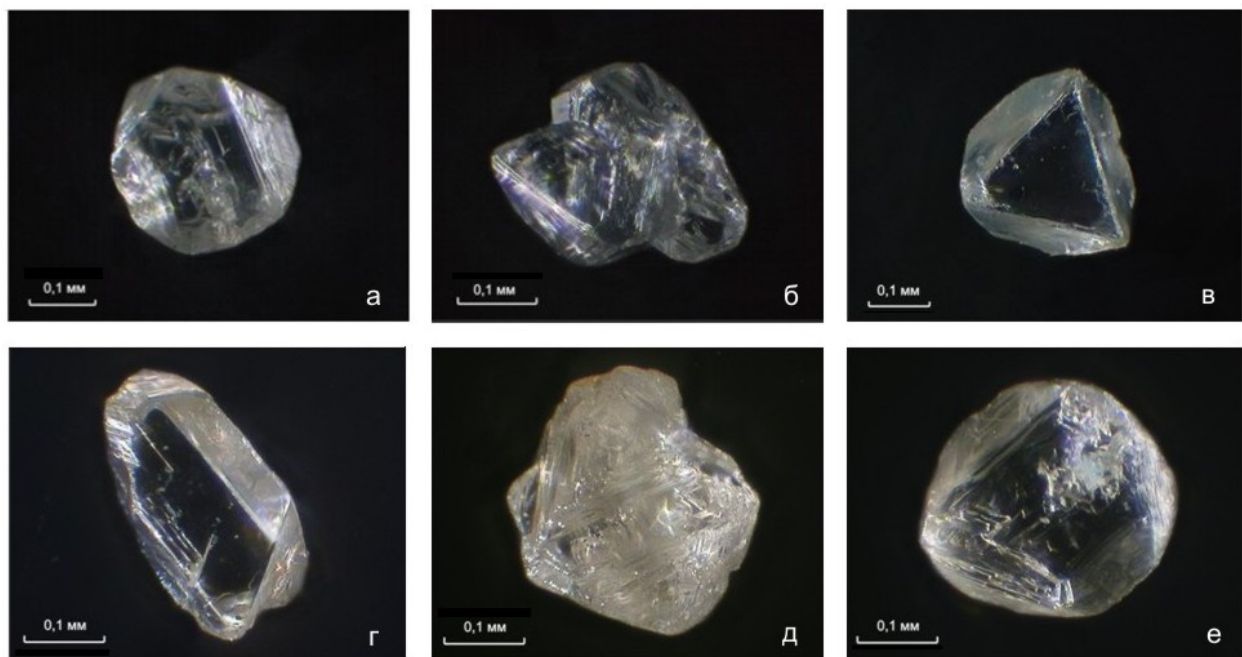


Рис.6. Фотографии алмазов из аптской **Волчинской** россыпи в Липецкой области (К_{1а}): а – октаэдр; б – сростки октаэдров; в – идиоморфный октаэдр с гладкими гранями; г – октаэдр удлинённый по оси четвёртого порядка; д – грубослоистый октаэдр; е – октаэдр. По [32].

7. Алмазодержащие объекты ВЕП кайнозоя. Для севера ВЕП Б. А. Мальков и Е. Б. Холопова прогнозируют открытие и кимберлитов кайнозоя на том основании, что они присутствуют на всех платформах [13] на том основании, что они присутствуют на всех платформах. В этой связи вспоминают давнее сообщение А. В. Синицина с соавторами, обнаруживших кимберлитовые стекла в плиоценовых отложениях Немской возвышенности Южного Тимана (скв. н-93). Впрочем, кайнозойские алмазодержащие магматиты известны не всюду (их пока не обнаружили в Южной Америке и Антарктиде), а “кимберлитовые стекла” (даже если диагностированы верно) в плиоценовые толщи могут попасть из докайнозойских источников.

Наличие в пределах большей части ВЕП покрова ледниковых отложений резко снижает пригодность четвертичных толщ для использования в поисках. В этом большое отличие ВЕП от платформы Восточно-сибирской, где никогда не было покровных оледенений. Все известные находки МСА в квартере ВЕП связаны с весьма удаленными северными источниками. Этот вопрос авторы подробно разбирали в ряде публикаций, например [23, с. 222–238; 34]. Правильность такого подхода подтверждена в 2013 г. С. А. Дорофеевым, исследовавшим россыпную алмазодержащность Карелии: «для областей развития водноледниковых отложений характерны ореолы рассеяния дальнего сноса, расположенные на расстоянии первых сотен километров от источника. Установлено, что на территории Карелии имеются находки минералов-индикаторов, не связанные с кимберлитовыми источниками Финляндии и свидетельствующие о наличии на исследуемой территории новых кимберлитовых полей». Упомянем о некоторых значимых проявлениях алмазов и ВБМ в кайнозойских осадочных толщах платформы.

Среднее Приднепровье. Северо-восточная часть Украинского щита и его склоны. Работами организаций Мингео УССР, проводимыми с 60-х гг. прошлого века, установлены несколько алмазодержащих россыпей, локализованных в прибрежно-морских отложениях полтавского надгоризонта верхнего олигоцен-нижнего миоцена и сарматского регионаруса среднего миоцена [14]. На границе щита и Днепровско-Донецкой впадины (ДДВ), в бассейнах рек Самоткань и Волчья, исследованы несколько залежей в песках среднего сармата. Одно из них – **Краснокутская** россыпь. Она расположена в пределах ДДВ. Здесь четыре рудных залежи в песках среднего горизонта полтавского надгоризонта ($P_3-N_1 pl$). Наиболее крупная и изученная россыпь – **Малышевская** (Самотканской) – приурочена к пескам верхнего горизонта полтавского надгоризонта и сарматского регионаруса. Все неогеновые россыпи комплексные титаноциркониевые, весьма протяженные, до 15–20 км при мощности до 15–20 м. Полтавские пески отличаются от сарматских меньшей размерностью и худшей окатанностью песчаных частиц. Мелкие зерна алмаза в рудоносных песках Украины, несмотря на относительно невысокий удельный вес, ведут себя подобно

иным тяжелым минералам, накапливаясь с ними, а не в безрудных прослоях. В ИМРе были переработаны тысячи тонн песков, из которых выделили более 20 000 зерен алмаза, рис. 7.

Малышевская россыпь стала эталонной для разработки технологий экстракции полезного компонента. Отмечена принадлежность зерен алмаза к образованиям различного кристаллографического облика – куб (изредка, тетрагексаэдр), октаэдр (около четверти зерен), ромбододекаэдр (редко), комбинации этих форм. Присутствуют кубоиды, индивиды с оболочкой (коутид), поликристаллические выделения, двойники и сростки, “сланцеватые” зерна. Среди правильных многогранников более всего кубов. Сланцеватые алмазы описаны в Приднепровье впервые в 1967 г. Некоторые исследователи считают их идентичными астроблемным. Среди включений в алмазе преобладает графит, изредка отмечены оливин и алмаз в алмазе, а также мельчайшие включения предположительно силикатов и карбонатов, содержащих примеси Са, К, Na, Fe, Mg, Al, S, P. Присутствие калия, полагают, может свидетельствовать о росте кристаллов в ходе метасоматоза пород мантии. ИК-спектроскопия украинских микроалмазов обнаруживает только у 40 % азотные центры (в кристаллах из кимберлитов Зимнего берега и Якутии такие центры встречаются у большинства). Это говорит о значительных отличиях ростовой и послеростовой истории алмазов Украины и других регионов.

Признаки кимберлитового происхождения имеют, по цитированным данным, только 20 % алмазов из россыпей Среднего Приднепровья (октаэдры, сростки октаэдров, псевдокубы). Около 24 % алмазов имеют признаки эклогито-гнейсового генезиса (желто-зеленые кубы, октаэдры с примесью парамагнитного N, облегченным изотопным составом С). Космогенные алмазы (агрегатные кубы, бесформенные агрегаты, сланцеватые зерна) содержат примеси лонсдейлита, тэнита (никель-железо). Их в россыпях сопровождают клифтонит (мелкие кубики углерода железных метеоритов), зерна никель-содержащих сплавов. Алмазы, надежно определенные как метеоритные, составляют 1 %. Импактные алмазы астроблем содержатся в количестве около 10 %. Это сланцеватые зерна и агрегаты. Наконец, 40 % кристаллов составляют алмазы неясного происхождения (сиреневые зерна кубического облика, сфероидные кубоиды, материнские породы которых неизвестны, карбонадо – неправильно-угловатые, округлые зерна, иногда в виде куба) [14, 32]. А. И. Чашкой было высказано предположение о возможности открытия в Среднем Приднепровье коренных источников алмазов новых типов.

Приднестровье. На площади между Днестром и Южным Бугом распространены дельтовые и прочие аллювиальные отложения балтской свиты плиоцена. Мощности их достигают в Причерноморье 130 м. Здесь встречены 35 мелких (0,1–0,5 мм) алмазов (октаэдры, кубы, ромбододекаэдры, комбинации форм), а ещё 13 несколько более крупных кристаллов отмыты из современного аллювия водотоков в поле развития

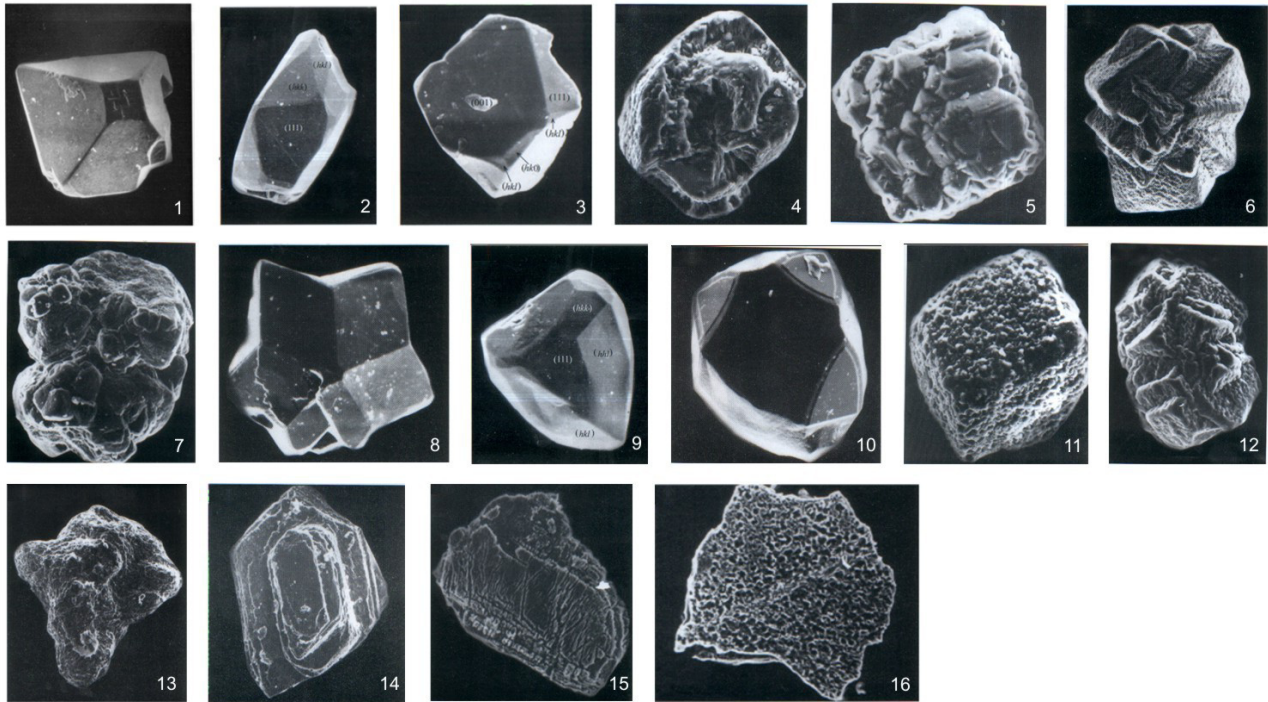


Рис. 7. Алмазы Украинского щита: 1–13 – зерна минерала из **Мальшевской** (Самотканской) циркон-рутил-ильменитовой россыпи. Днепропетровская область, г. Вольногорск. Связана с псаммитами полтавского надгоризонта (P_3-N_1pl) и сарматского регионаруса N_1s . По В.Н. Квасница и др. [30]. 1 – октаэдр, одна из вершин притуплена гранью куба, 0,2 мм; 2 – сложнограненный кристалл, 0,25–0,3 мм; 3 – то же, 0,25–0,3 мм; 4 – алмаз комбинационного типа (октаэдр-куб), 0,2 мм; 5 – то же, 0,25 мм; 6 – сростки алмазных кубов, 0,3 мм; 7 – сростки алмазных кубов и зѐрен, 0,3 мм; 8 – пятерник октаэдров алмаза, по шпинелевому закону, 0,15 мм; 9 – сложнограненный кристалл, 0,25–0,3 мм; 10 – октаэдр-куб, 0,25 мм; 11 – кубический кристалл, 0,25 мм; 12 – сростки алмазных кубов и зерен неправильной формы, 0,3 мм; 13 – то же, фрагмент зерна, 0,3 мм; 14 – 16 – импактные алмазы **Белиловского** (Западного) кратера, юг Житомирской области, в т. ч.: 14 – алмаз апографитовый импактный, слабые следы растворения, 0,24 мм; 15 – алмаз апографитовый импактный, признаки интенсивного растворения, 0,3–0,5 мм; 16 – то же.

балтских отложений. Алмазы сопровождаются пиропами лерцолитового и вебстеретивого парагенезисов. Среди комбинационных кристаллов и кубов обнаружены восемь темно-зеленых кристаллов “днепровского типа” (кубы с оттянутыми вершинками, кубоиды, округлые кристаллы с ребристой поверхностью). В известных коренных источниках подобных уникальных по цвету, морфологии и физическим свойствам алмазов нет.

Из других украинских находок алмазов в кайнозойских толщах отметим обнаружение двух зерен минерала в бучакских отложениях эоцена севера **Коропестенского** плутона (север Украинского щита). Ещё три кристалла минерала встречены там же в четвертичном аллювии. Считается, что все они переотложены из пород белокоровичской свиты рифея.

В **Донбассе** один алмаз встречен М. М. Головки в перекрывающих каменноугольные толщи среднесарматских песках в районе Ново-Екатериновки. Обнаружены алмазы и в сарматских песках в бассейнах рек центрального Донбасса, в том числе Миус-Крынка. Они встречены также в отложениях морского пляжа г. Мариуполь, по многим рекам Южного Донбасса.

Воронежская антеклиз. Находки алмаза известны в $Ti-Zr$ россыпи у г. **Новозыбков** на северо-западе антеклизы и в основании разреза палеогена (сумская свита P_1s) её юго-востока. Известны также несколько пунктов обнаружения индикаторных минералов в до-

четвертичных толщах (четвертичные ледниковые и послеледниковые образования контаминированы северным алмазоносным материалом и неинформативны). В 1971 г. при опробовании **Новозыбковской** россыпи титан-циркониевых песков на западе Брянской области, связанной с полтавскими отложениями P_3-N_1pl , Ю. А. Полкановым было встречено 21 зерно алмаза размерностью 0,1–0,25 мм. Отдельные залежи россыпи (**Александрия**) содержат до 350 кг/т тяжелых минералов в интервалах разреза мощностью до 2,5 м. На юго-востоке алмазы выявлены [33, 34 и др.] на Мамоновско-Русско-Журавском участке, в обнажениях у с. Михайловка на р. Татарка и у с. Нижний Бык. В первом случае из пробы объемом 1 м³ были извлечены три алмаза. Один слегка поврежденный октаэдр со сноповидной штриховкой имел вес 25,4 мг (класс –4+2 мм), а два кристалла принадлежали классу –2+1 мм. Это были обломок октаэдра темно-серого цвета с включениями графита (вес 17,3 мг) и половина шпинелевого двойника (7,4 мг) с полицентрическими гранями роста, серого цвета из-за включений графита. Кристаллы выделялись в Центральной аналитической лаборатории Ботубинской экспедиции АК «АЛРОСА» и их местное происхождение весьма сомнительно: находки подобных весовых кристаллов естественно было бы ожидать на фоне большого количества более мелких (тем более, что речь идет о россыпных проявлениях ближнего сноса). Повторным

опробованием (10 м³) алмазы здесь не установлены. Опубликованные же материалы [17] об обнаружении практически не окатанных зерен минерала в сопровождении высокобарических спутников в ложковом аллювии у г. Павловск и делювии-пролювии с. Копанка однозначно указывают на их поступление из алмазной нижнеплейстоценовой морены Q_{1 ds}. Источниками её материала являются известные кимберлитовые поля Финляндии и российского Севера. Алмаз из конгломератов сумской свита палеоцена Михайловки на р. Татарка (у г. Новохоперск Воронежской области) выделен из пробы 0,2 м³ в НПП «Недра» (г. Симферополь). Это изношенный осколок предположительно октаэдра размером 0,25x0,20x0,20 мм. Сопровождался он пиропами, оливином (0,2 %), хромитом. В самое последнее время отсюда же получены результаты обработки пробы 7001 (2,3 т), характеризующей тонкие бучакские пески с. Нижний Бык Бутурлиновского района Воронежской области. Обнаружены алмазы (3 зерна, в том числе обломок бесцветного октаэдра 0,33 мм), пиропы (14 зерен до 0,6 мм), хромшпинелиды, хромдиопсиды (0,5 мм), пикроильменит (предположительно).

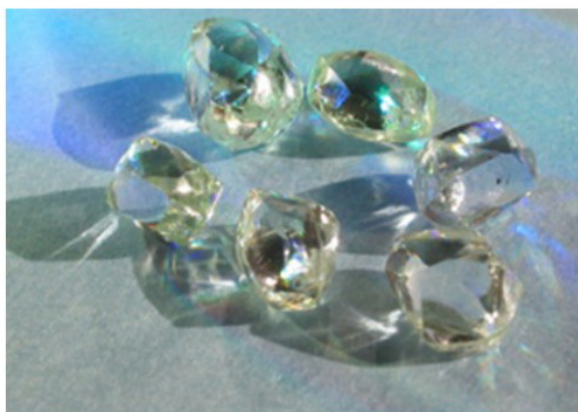


Рис. 8. Алмазы уральского (бразильского) типа Западного Урала эндемичны, имеют неизвестный коренной источник и мало общего в облике с алмазами субпровинций ВЕП. Вверху по [36], внизу – фото Тимура Харитонова, по [37].

На Россошанском архейском срединном массиве (Донское правобережье) основание палеогена представлено псаммитами бучакской свиты эоцена. Инди-

каторные минералы (пиропы, хромдиопсид, пикроильменит, хромшпинелиды) здесь встречаются в трех точках: Поддубное-Жилино, Кривоносолово, Елизаветовка [34]. Среди пиропов первого разреза выделяется зерно с содержанием окиси хрома 10,78 %, принадлежащее дунит-гарцбургитовой ассоциации. В гравийных песках у с. Кривоносолово обнаружен хромшпинелид, в котором Cr₂O₃ 65,329 % (алмаз-хромпироповая ассоциация). В таких же образованиях у с. Елизаветовка описано зерно пикроильменита с 9,469 % MgO и 3,32 % Cr₂O₃.

Алмазы из кайнозойских отложений ВЕП, как видим, полигенные, происходят из многих источников (кимберлитов, лампроитов, не известных «днепровского типа»). Немало импактных алмазов (лонсдейлит), поступивших в россыпи из криптовулканических структур (см. рис. 2 и 7). Иногда содержания лонсдейлита в их породах промышленные – **Белиловская** (Западная) «астроблема», юг Житомирской области. Интересно, что алмазы ВЕП имеют немного общего с обликом кристаллов соседнего Западного Урала (рис. 8). Там преобладают округлые додекаэдры при малом количестве комбинационных форм октаэдров и кубов. Качество камней высокое. Коренной источник не известен.

Заключение

В этой первой статье мы обобщили те небольшие фактические материалы по коренной и россыпной алмазности, что имеются для ВЕП, с акцентом на ее центральные и южные регионы. Они, с одной стороны, разнообразны, а с другой – отрывочны, противоречивы, непросто укладываются в единую картину. Правомерен вопрос: актуальна ли вообще алмазная проблема для ВЕП и для России.

Из 6500 кимберлитовых диатрем и даек Мира только около двухсот содержат алмазы, экономическое значение имеют не более ста, а разрабатывались и планируются к эксплуатации менее 65. На площади Сибирской платформы в 25 полях (другие насчитывают их до 37, в зависимости от масштабов выделяемых кластеров) известны более тысячи кимберлитовых трубок, даек и жил, из которых в **Анабарской** субпровинции более 700. В 150 трубках есть алмазы, восемь тел разрабатывают (**Мир, Интернациональная, Удачная, Айхал, Сытыканская, Юбилейная, Зарница, Дачная**), на диатреме им. XXIII съезда КПСС добычу завершили. Ряд месторождений в разной степени готовы к эксплуатации (трубки **Краснопресненская, Комсомольская, Дальняя, Иреляхская, Заполярная, Новинка, Комсомольская-Магнитная, Поисковая** и др.) [2, с. 5 и др.]. Казалось бы, на века ювелиры обеспечены якутским сырьем, но отечественный монополист АК АЛРОСА развивает добычу на Восточно-Европейской платформе и в Африке. Это её дочернее предприятие осваивает позднедевонское месторождение **Ломоносовское** в Архангельской области.

Дело в экономике. Перевод производства в благоприятные климатические условия с неплохой дорож-

ной сетью сократил бы издержки, прирастил прибыль. Именно потому на Украине и в Белоруссии столь долго, не считаясь с возможностями всесоюзной казны, искали коренные месторождения. За сорок лет миллиарды в долларовом эквиваленте были истрачены. Загадка, отчего в рыхлых отложениях есть тысячи зерен алмаза и спутников, а коренных источников нет, осталась.

Теперь, когда поиски в прошлом и по экономическим возможностям вряд ли скоро продолжатся вновь, нужно обсудить причину прежней неудачи. Она на поверхности. При масштабном концентрировании материальных ресурсов (только предприятий по обогащению проб на Украине создали четыре) «алмазного» Дугласа Хайнеса, способного создать эффективную поисковую стратегию, не нашлось. У наших соседей на протяжении полувека были импульсивные наскоки на отдельные площади, сверхдетализация одних, пренебрежение многими аномалиями меркурометрии и геофизическими (если они оказывались, например, в условиях болот Украинского Полесья труднодостижимы).

В следующей статье мы рассмотрим ВЕП целиком, как единую структуру, в сопоставлении с подобными с формами Земли, обсудим возможную историко-минералогическую модель ее коренной алмазности.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Haynes, D.* The Olympic Dam ore deposit discovery – a personal view / D. Haynes // SEG Newsletters. – 2006. – № 66. – P. 1–15.
2. *Харькив, А. Д.* История алмаза / А. Д. Харькив, Н. Н. Зинчук, В. М. Зуев. – М., 1997. – 601 с.
3. *Ефремов, И. А.* Алмазная труба / И. А. Ефремов // Новый мир, 1945. – № 4. – С. 105–135
4. *Белов, С. В.* ВИМС им. Н. М. Федоровского и его люди в решении алмазной проблемы в СССР (малоизвестные страницы истории) / С. В. Белов, А. А. Фролов // Всеобщая история, 2013. – № 4. – С. 33–44.
5. *Юзмухаметов, Р. Н.* Из истории «алмазной проблемы» в СССР (1928–1946 гг.) / Р. Н. Юзмухаметов // Новый исторический вестник, 2007. – № 16. – С. 133–142.
6. *Юзмухаметов, Р. Н.* Поиски и открытия месторождений алмазов в России / Р. Н. Юзмухаметов [Электронный ресурс]. URL: <http://www.izvestia.asu.ru/2012/4-1/hist/TheNewsOfASU-2012-4-1-hist-44.pdf> (Дата обращения 12.03.2014).
7. *Моложжавенко, В. С.* Тайны донских курганов / В. С. Моложжавенко – Ростов : Ростовское книжное издательство, 1967 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.libros.am/book/read/id/315788/slug/tajjny-donskikh-kurganov> (Дата обращения 12.03.2014).
8. *Панов, Б. С.* Современное состояние и некоторые перспективы развития минерально-сырьевого комплекса Донецкой области на период до 2020 г. / Б. С. Панов, Ю. Б. Панов. – 2007. URL: <http://masters.donntu.edu.ua/2007/ggeo/fenyushina/ind/panov2.htm> (Дата обращения 12.03.2014 г.).
9. *Зинчук, Н. Н.* Историческая минералогия. в 3 т. [Н. Н. Зинчук, А. Д. Савко, Л. Т. Шевырѐв]. – Т. 2. Историческая минералогия древних платформ. – 2007. – 570 с. – 624 с.
10. *Савко, А. Д.* Историческая геология / А. Д. Савко, – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2006 – 450 с.
11. *Masaitis, V. L.* Геология астроблем / В. Л. Масайтис, А. Н. Данилин, М. С. Машак [и др.] – Ленинград: Недра, 1980. – 231 с.
12. *Ушков, В. В.* Поиски алмазов в Карелии / В. В. Ушков // Проблемы алмазной геологии и некоторые пути их решения. – Воронеж: Изд-во Воронежского гос. ун-та, 2001. – С. 582–583.
13. *Мальков, Б. А.* Эпохи кимберлитового магматизма, палеороссии и промежуточные коллекторы алмазов на Русской платформе, Тимане и Урале / Б. А. Мальков, Е. Б. Холопова // Алмазы и алмазоносность Тимано-Уральского региона: мат. Всерос. совещ. 24–26 апреля 2001 г. Сыктывкар: Геопринт, 2001. – С. 194–196.
14. *Гейко, Ю. В.* Перспективы коренной алмазности Украины / Ю. В. Гейко, Д. С. Гурский, Л. И. Лыков, В. С. Металиди [и др.]. – Львов : Центр Европы, 2006. – 223 с. [Электронный ресурс] URL: <http://www.geoproject.com.ua/publ/Almazu02.pdf> (Дата обращения 12.03.2014)
15. *O'Brien, Hugh.* Mineralogy and Geochemistry of Kimberlites and Related Rocks from Finland / Hugh O'Brien, Matti Tyni // Proceed. of the 8-th Intern. Kimberlites Conference, 1999. – P. 625–636.
16. *Смирнов, М. Ю.* Алмазоносные щелочные лампрофиры Северного Тимана // Алмазы и алмазоносность Тимано-Уральского региона / М. Ю. Смирнов. – Сыктывкар, 2001. – С. 50–54.
17. *Михайлов, М. В.* Перспективы обнаружения на Русской платформе новых среднепалеозойских месторождений алмазов / М. В. Михайлов, Г. А. Беляев, Т. С. Кузьмина [и др.] // Региональная геология и металлогения, 2000. – № 12. – С. 158–177.
18. First Diamonds Discovered In Sweden Dhillon Prestige: Diamond... October 30th, 2014 [Louis Barker, ed] [Электронный ресурс]. URL: <http://www.diamondinsights.co.uk-first-diamonds...in-sweden/> (Дата обращения 12.03.2014)
19. *Макушин, А. А.* Геодинамика и щелочной магматизм Южного Урала / А. А. Макушин, И. И. Казаков // Коренные и россыпные месторождения алмазов и важнейших металлов. Тез. докл. межд. научно-практич. конф. – Симферополь-Судак, 15–21 сентября 2008. – С. 52–55.
20. *Чашка, А. И.* К вопросу о перспективах коренной алмазности Украины / А. И. Чашка // Проблемы прогнозирования, поисков и изучения месторождений полезных ископаемых на пороге XXI века. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2003. – С. 173–176.
21. *Щукин, В. С.* Поздневендский вулканизм на Юго-Восточном Беломорье / В. С. Щукин, А. А. Колодько, С. М. Саблуков [и др.] // Сырьевая база России в XXI веке (к 70-летию геологической службы на Европейском Севере): мат. научно-практической конф. – М., 2002. – С. 484–495.
22. Недра Карелии. Алмазы. [Электронный ресурс]. URL: http://www.nedrankarelia.ru/mnia/almaz_karelia.htm (Дата обращения 12.03.2014)
23. *Зинчук, Н. Н.* Тектоника и алмазоносный магматизм / Н. Н. Зинчук, А. Д. Савко, Л. Т. Шевырѐв. – Воронеж: ВГУ, 2004. – 282 с.
24. *Kinnunen, Kari A.* Matti Tyni's photomicrographs of diamond crystals from Kaavi area, Finland / Kari A. Kinnunen and Matti Tyni [Электронный ресурс]. URL: http://www.arkisto.gtk.fi/m19/.../m19_4311_2008_33.pdf (Дата обращения 12.03.2014)
25. *Савченко, Н. А.* Об изотопном и относительном возрасте кимберлитов Восточно-Европейской платформы / Н. А. Савченко, В. А. Скрипниченко, С. В. Боронтова // Изотопное датирование эндогенных рудных формаций. Тезисы. Всесоюз. совещ. – Киев, 1990. – С. 140–143.
26. *Казаков, И. И.* Перспективы коренной алмазности

- Башкирского мегаантиклинария и сопредельных структур / И. И. Казаков, А. А. Макушин // Алмазы и алмазоносность Тимано-Уральского региона: мат. Всерос. сов. 24–26 апреля 2001 г. – Сыктывкар: Геопринт, 2001. – С. 97–100.
27. Мальков, Б. А. Трубки взрыва и алмазоносные россыпи Среднего Тимана / Б. А. Мальков, Е. Б. Холопова. – Сыктывкар : Геопринт, 1995. – 50 с.
28. Щукин, В. С. Основные направления поисковых работ на алмазы на севере Восточно-Европейской платформы в связи с многоэтапностью кимберлитового магматизма / В. С. Щукин, А. А. Колодыко // Проблемы алмазной геологии и некоторые пути их решения. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2001. – С. 586–587.
29. Мертвцов, Д. Н. Хромовые гранаты из силурийских отложений севера Восточно-Европейской платформы / Д. Н. Мертвцов // Минералы ультраосновных генезисов в кимберлитах и условия их образования. – Новосибирск, 1988. – С. 3–12.
30. Квасница, В. Н. Типоморфизм микрокристаллов алмаза / В. Н. Квасница, Н. Н. Зинчук, В. И. Коптиль. – М. : Недра, 1999. – 224 с.
31. Как в России добывают алмазы. Это интересно [Электронный ресурс]. URL: <http://www.daurpic.ru>production/141729> (Дата обращения 12.03.2014).
32. Зинчук, Н. Н. Сравнительная характеристика типоморфных особенностей алмазов из терригенных отложений Воронежской антеклизы (Липецкая область) и Украинского щита (Среднее Приднестровье) в связи с проблемой прогнозирования и поисков коренных источников / Н. Н. Зинчук, А. Д. Савко, В. И. Коптиль, А. И. Чашка, Ю. А. Полканов, Е. Ю. Палкина, А. Я. Хренов, Л. Т. Шевырев // Вестник Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Геология, 2004. – № 2. – С. 99 – 109.
33. Савко, А. Д. Эпохи мощного корообразования и алмазоносного магматизма в истории Земли / А. Д. Савко, Л. Т. Шевырев, Н.Н. Зинчук. – Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1999. – 102 с.
34. Савко, А. Д. О проблеме промежуточных коллекторов в Южно-Русской алмазоносной субпровинции / А. Д. Савко, Л. Т. Шевырев, В. В. Ильяш // Проблемы литологии, минералогии и стратиграфии осадочных образований Воронежской антеклизы. Труды НИИ геологии. – Воронеж: Изд-во ВГУ. – 2002 г. – Вып. 11. – С. 5–16.
35. Осовецкий, Б. М. Пиропы юрских отложений Вятско-Камской впадины / Б. М. Осовецкий // Вестн. Пермского государственного университета, 2008. – № 10. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.CyberLeninka.ru>Научные статьи>...-vyatsko-kamskoj-vpadiny> (Дата обращения 12.03.2014)
36. Какие они, пермские алмазы? / РОД "ГОРН" [Электронный ресурс] URL: <http://www.gornozavodsk.su/?p=4322> Index of /wp-content/uploads/2013/07_gornozavodsk.su/wp-content/uploads/2013/07/ Parent Directory · 4513-150x150.jpg (Дата обращения 12.03.2014)
37. Алмазы Урала – Ураловед [Электронный ресурс] URL: <http://www.UraloVed.ru>geologiya/uralskie-almazi...> almazi (Дата обращения 12.03.2014).

Воронежский государственный университет

Шевырёв Л. Т., ведущий научный сотрудник НИИ Геологии ВГУ, доктор геолого-минералогических наук
E-mail: shevpp@yandex.ru
Тел. 8 (473) 235-39-42

Савко А. Д., заведующий кафедрой исторической геологии и палеонтологии ВГУ, доктор геолого-минералогических наук, профессор, Заслуженный геолог России
E-mail: savko@geol.vsu.ru
Тел.: 8 (473)220-86-34

НИИ Геологии Воронежского государственного университета

Черешинский А. В., ответственный исполнитель, кандидат геолого-минералогических наук
E-mail: vsu31022@mail.ru
Тел.: 2-207-842

Voronezh State University

Shevryev L. T., leading scientific Associate of the VSU Institute of Geology, doctor of the Mineralogical and Geological Sciences. E-mail: shevpp@yandex.ru
Tel.: 8 (473) 235-39-42

Savko A. D., Head of the VSU Historical Geology and Paleontology Chair, doctor of the Mineralogical and Geological Sciences, Professor, Celebrated Geologist of Russia
E-mail: savko@geol.vsu.ru
Tel.: 8 (473) 220-86-34

Science and Research Geology Institute of the VSU

Chereshinsky A. V., responsible contractor, candidate of geology and mineralogical sciences
E-mail: vsu31022@mail.ru
Tel.: 2-207-842