

ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ МИНЕРАЛЬНОЙ БАЗЫ ВЫСОКОЛИКВИДНОГО СЫРЬЯ

А.Д. Савко, Л.Т. Шевырев

Воронежский государственный университет

В пределах Центрально-Черноземного района имеются серьезные предпосылки для создания минерально-сырьевой базы высоколиквидных полезных ископаемых, в первую очередь, золота и алмазов. Золото имеет эксгальационно-осадочный генезис, развито в осадочных породах различного возраста, в том числе и залегающих на поверхности и небольших глубинах. Выделены прогнозные участки на поиски этого металла в различных областях ЦЧЭР. В промежуточных коллекторах осадочного чехла найдены многочисленные минералы-спутники и около 450 мелких алмазов, среди которых более 50 % кимберлит-лампроитового генезиса. Все это позволяет прогнозировать наличие коренных источников алмазов.

В 1971-1972 годах на юго-востоке Воронежской антеклизы у села Русская Журавка Придонской экспедицией была разведана золотоносная россыпь в низах палеогеновых образований. Обнаруженное в ней золото оказалось очень тонким (первые десятки мкм), а содержание от первых до 2,72 г/т. Запасы при бортовом содержании 10 мг/м³ были оценены в более, чем 3 т. Обогаатели отделения экспериментальных исследований ЦНИГРИ в Туле определили, что лишь 7-12% Au размерности 30-60 мкм находятся в породах в свободной форме, остальное связано глинистым веществом и глауконитом. Таким образом впервые возникла проблема месторождений ультратонкого золота (УТЗ) в осадочном чехле и не только ее технологические аспекты. Россыпь Русской Журавки показала, что скопления такого золота могут быть весьма крупными, привлекательными в коммерческом отношении, но они весьма отличны от традиционных. Во-первых размерность золотин очень малая, во-вторых породы палеогена, содержащие Au, абсолютно изолированы карбонатным субстратом верхнего мела от промежуточных девонских коллекторов и кристаллического фундамента, содержащего в небольших количествах коренное золото, и в третьих - неокатанной формой золотин самых различных морфологических форм. Генезис рассматриваемого месторождения авторами отчета по разведке Русско-журавского месторождения был признан осадочным, прибрежно-морским, россыпным, и никто в этом до начала 90-х годов прошлого столетия не сомневался.

Обескураживающие результаты технологических опытов начала 1970-х годов по изучению воронежского ультратонкого золота надолго оставили исследования в пределах Центральной России. Они были возобновлены Воронежским университетом в 1994-1997 гг, когда удалось опробовать 171 обнажение осадочных, преимущественно алевро-песчаных, толщ, имеющих возраст от девонского до современного. Золото было встречено в 137 пунктах (рис.1) в количестве от единичных знаков до 3,8 г/м³. Выделить его частицы размерностью в первые десятки мкм удалось благодаря использованию перспективных лицензионных технологий, разработанных в госпредприятии «Грант» (г. Наро-Фоминск Московской области). В ВГУ был сформирован научный фонд из нескольких тысяч ультратонких золотин. Исследование их морфологии,

химизма, распределения примесей, сопутствующих интерметаллидов позволило установить эксгальационно-осадочный генезис воронежского золота. Об этом свидетельствует неокатанная форма золотин, наличие в его составе ряда летучих (ртуть, теллур, таллий, мышьяк) и глубинных (платиноиды, хром) элементов, а также меди и цинка, тяготение его проявлений к зонам фанерозойской активизации региона [1]. Содержание этих элементов колеблется в широких пределах - от 4,73 до 71,99%, причем ртути до 13%, таллия до 18,8%. Характерно почти постоянное присутствие платиноидов (до 15%) и отсутствие или малые количества серебра, столь характерного для гипергенного золота. Большинство золотин могут быть причислены к так называемым амальгамам. Проявления золота отмечаются в породах всех опробованных стратиграфических интервалов, что лишним раз подтверждает эксгальационную природу ультратонкого золота.

Представляется важным получение серьезных доказательств того, что известная с начала 70-х гг южно-воронежская россыпь Русской Журавки УТЗ является эксгальационно-осадочным месторождением, а не кластогенным, как полагали ранее. Тем самым в Воронежской золотоносной провинции возник эталонный пример-аналог, наличие которого может стать основной при оценке геологических ресурсов подобных объектов по всей Воронежской антеклизе.

Воронежская провинция эксгальационно-осадочного ультратонкого золота занимает площадь более 300000 км² и пространственно весьма точно соответствует Воронежской антеклизе, отделенной от соседних структурных форм крупнейшими зонами разломов: Калужско-Бельской (северо-запад), Доно-Медведицкой (юго-восток), Белгородско-Марковской (юго-запад), Калужско-Брянской (северо-запад). Соответствующий антеклизе блок кристаллического фундамента отличается от иных частей Русской платформы аномально высокими мощностями гранитного слоя, а осадочный чехол сложен различными по составу образованиями девонской, каменноугольной, юрской, меловой, палеогеновой, неогеновой и четвертичной систем. В краевых частях отмечаются отложения рифея и венда. Опробованию на золото подвергались терригенные породы палеозоя и мезокайнозоя. Для определения эксгальационно-осадочной золотоносности выбрана модель опробо-

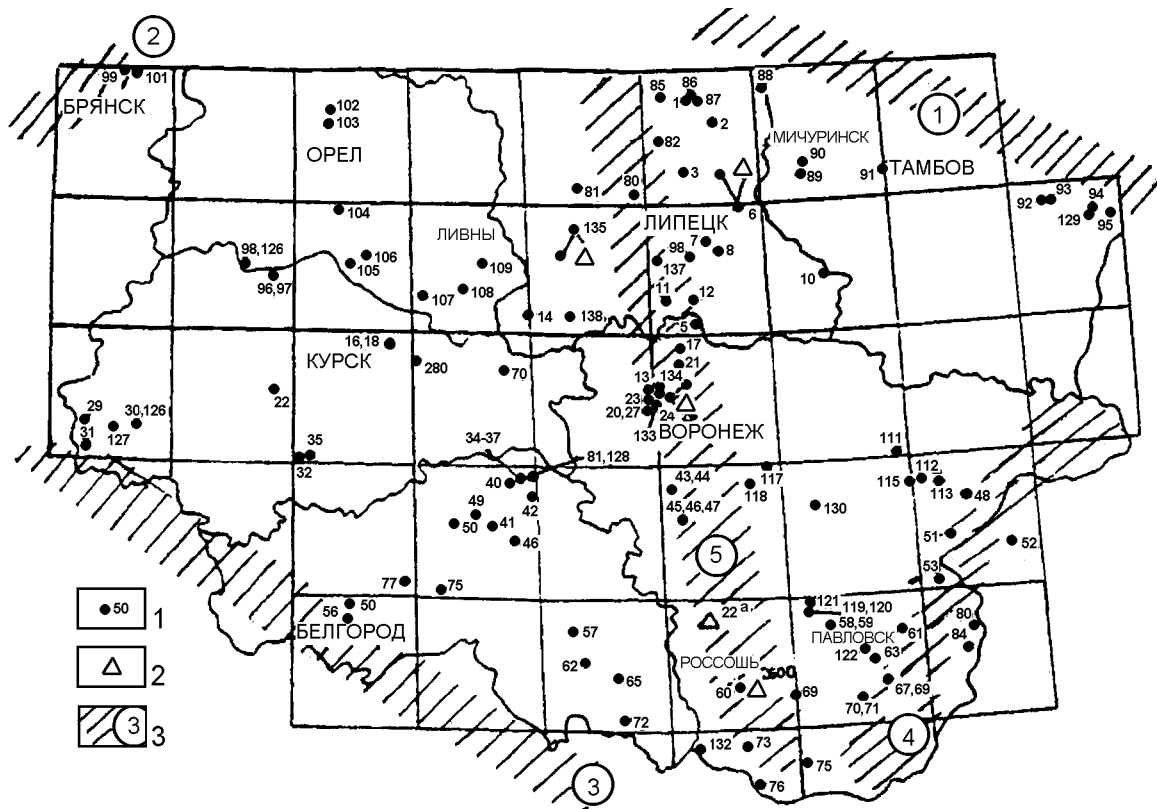


Рис. 1. Местонахождение Au и интерметаллидов в осадочном чехле Воронежской провинции ультратонкого золота: 1 - золото; 2 - интерметаллиды. Цифры рядом с кружками - N_{Au} проявлений по Генеральному каталогу региона; 3 - зоны влияния некоторых глубинных разломов, упомянутых в тексте: Калужско-Бельского (1); Брянско-Калужского (2); Белгородско-Марковского (3); Мигулинско-Новохоперского (4); Павловско-Липецкого (5).

вания по петрографическим различиям осадочных толщ при доминирующей длине борозды 1 м, что позволило с минимальными затратами охарактеризовать максимальное по возможностям число разрезов. В результате были суммированы геологические материалы по объектам, в пределах которых обнаружены концентрации Au более 80 мг/м^3 . Это минимальный предел, выше которого в нашем регионе россыпи могут представлять практический интерес при современном уровне экстракции УТЗ.

Научной группой ВГУ в 1994-2000 гг были выделены 37 поисковых участков, в том числе в Воронежской области - 13, Липецкой - 11, Белгородской - 6, Курской, Орловской и Тамбовской - по 2. Подавляющее число участков в первых двух областях связано с наличием на их территории Богучарско-Липецкой металлогенической зоны.

В Воронежской области находится пока единственное месторождение «Русская Журавка», где в основании палеогена, сложенном мелкими галечниками и песками мощностью от 0,45 до 7,2 м, отмечается золотоносность. Мощность золотоносного пласта варьирует от 0,2 м до 3,9 м и находится в прямой зависимости от мощности песков. Au тяготеет к нижней части толщи, а его содержание колеблется от следов до 2,8 г/т. При разведке россыпи было пробурено около 100 скважин. Нами было установлено, что золотоносность базального горизонта палеогена далеко выходит за пределы разведанной россыпи, и выделено 4 участка, где запасы Au могут быть сопоставимыми с таковы-

ми россыпи «Русская Журавка».

Остальные 9 перспективных участков связаны с неоген-четвертичными отложениями. Наиболее интересной представляется россыпь на второй террасе реки Дон у с. Нижний Мамон. Здесь выявлено два золотоносных уровня, связанных с базальными горизонтами крупных осадочных ритмов среднего-верхнего плейстоцена и разделенных слоем коричневых пластичных глин мощностью 0,7 м. Золотоносность террасы прослежена на расстоянии более 1 км, а содержание Au составляет от 200 до 800 мг/м^3 . О вероятной связи золотоносности пород описываемой террасы с глубинными флюидами может свидетельствовать аномально высокое содержание сурьмы в пробах (0,08%).

Большая часть Липецкой области расположена в пределах Павловско-Липецкой металлогенической зоны I порядка, что предопределяет высокие перспективы этого северо-восточного сегмента Воронежской золотоносной провинции. Золото в количествах более 80 мг/м^3 обнаружено в аптских, альбских, неогеновых и четвертичных песках с содержаниями этого металла до $1,4 \text{ г/м}^3$. Восемь из 14 золотопроявлений находится в четвертичных песках аллювиального происхождения. Пески имеют меняющуюся мощность, не выдержаны по площади, а содержания Au в них колеблется в широких пределах. Наибольший интерес представляет участок «Нижне-Большое», где при содержаниях $100-120 \text{ мг/м}^3$, в одной пробе 500 мг/м^3 , выделяются альб-сеноманский, полтавский и четвертичный

уровни золотоносности. Наиболее выдержаны по площади и мощностям золотоносные апт-альбские пески.

В Белгородской области, где обследовано 24 обнажения, проявления Au связаны с киевскими, аптскими и неокомскими песками. Здесь установлены наибольшие содержания Au ($3,8 \text{ г/м}^3$) в оврагах киевского возраста проявления «Сергеевка», имеющих спорадическое развитие. Наибольший интерес представляет золотоносность пород Стойленского и особенно Лебединского карьеров. В последнем наибольшие содержания связаны с неокомскими алевритами, переслаивающимися с песками. В них шлиховыми методами в НПО «Грант» выделены золотины размером 25-75 мкм и определены содержания Au в 160 мг/м^3 .

В Курской области имеются значительные золотопроявления в кристаллическом фундаменте, где известны свыше 150 пунктов, породы которых характеризуются повышенными содержаниями (до 21 г/т) Au. В 2 пунктах из 18 обследованных породы осадочного чехла под Рьльском и у с.Полево (36 км восточнее Курска) содержат свыше 80 мг/м^3 золота. Наиболее интересно второе проявление, где из сеноманских песков (объем пробы 1 л) извлечены 121 золотины размером 25-75 мкм, а количество извлекаемого золота составляет 260 мг/м^3 .

В осадочном чехле территории Орловской области исследованы 9 обнажений меловых и четвертичных отложений, в двух из них оказались значимые концентрации Au. У с. Евланово, на правом берегу р. Тим, в песчано-алевритовых меловых отложениях (К₁а), перекрывающих девонские известняки, отмечены содержания золота $0,8 \text{ г/м}^3$. Они тяготеют к лимонитовым стяжениям, а в породе присутствуют 0,04 % сурьмы.

В Тамбовской области, в Центральном месторождении сеноманских Ti-Zr россыпей, были обнаружены концентрации золота, оцененные в 0,2-0,3 г/т. Золотины имеют пластинчатый и кавернозный облик, а также типичный для УТЗ размер 50-500 мкм. При обследовании 11 обнажений меловых и четвертичных пород в восьми пунктах было обнаружено золото, причем в двух из них с несколько повышенными содержаниями (до 20 мг/м).

Таким образом, в результате изучения перспектив золотоносности осадочного чехла Воронежской антеклизы, можно полагать, что на ее территории существуют несколько десятков площадей, ресурсы УТЗ которых не уступают Русско-Журавкинской россыпи, что позволяет говорить о сотнях тонн содержащегося металла. Все административные области, расположенные на территории Воронежской антеклизы, обладают определенными ресурсами, но наиболее перспективны Воронежская и Липецкая области, через которые проходит Богучарско-Липецкая металлогеническая зона. При оценке перспектив золотоносности следует иметь в виду, что в золотинах в заметных количествах имеются элементы платиновой группы.

Исследования алмазоносности осадочного чехла Воронежской антеклизы насчитывают сороколетнюю историю. Они были начаты работами по опробованию титан-циркониевых россыпей региона И.Ф.Кашкаровым и Ю.А.Полкановым в 60-е г.г. прошлого века [2]. Этими авторами сделаны и описаны первые находки

алмазов в меловых толщах Липецкой и Тамбовской областей. Тогда же ими были наработаны и приемы выделения мелких алмазов воронежского типа. В первой половине 60-х Придонской КГРЭ в районе с. Русская Журавка была вскрыта скважиной 9-а нижнепротерозойская дайка кимберлитов, секущая (?) серпентиниты мамонского комплекса PR]. По ряду признаков она была сопоставлена с кимберлитами трубки Мир [3], но предъявленные аргументы научную общественность не убедили.

Новый этап изучения алмазоносности начался в 80-е г.г. с прогнозно-металлогенических построений ЦНИГРИ, ВСЕГЕИ, Центргеологии, ВГУ. Тогда были созданы карты алмазоносности в масштабах от 1:1500000 и мельче, на которых Воронежскую антеклизу относили к Юго-Западной кимберлитовой субпровинции (Б.И.Прокопчук), к Южно-Русской кимберлитовой субпровинции [3] и т.д. В 90-е годы поиски концентрировались на локальном "Павловском поднятии", одной из локальных структур, осложняющих свод антеклизы. Этот свод ("Воронежское поднятие") сравнивали с Мирненским поднятием [4]. И это при том, что все основные находки алмазов в осадочных толщах в прошлом обнаруживались почти исключительно на северо-восточном склоне, обращенном к Пачелмскому авлакогену. Теоретически такой подход объяснялся благоприятной поисковой позицией этой части юго-востока антеклизы, к которым относили проявления толеитового и щелочно-базальтоидного вулканизма, определенные геофизические характеристики. Однако за более чем десять лет опробования девонских, меловых, палеогеновых и четвертичных толщ Павловского поднятия были обнаружены лишь единичные зерна собственно алмаза (тогда как на северо-востоке антеклизы И.Ф.Кашкаров и Ю.А.Полканов в 60-е г.г. выделяли их сотнями). Поисковая стратегия 90-х г.г. выглядела нелогичной и странной: уже известные высокопродуктивные ореолы полезного компонента оставались без внимания вовсе, в то время как все усилия прилагались к опискованию новых, пока еще "пустых" площадей. Из публикаций [4,5] мы знаем, что большинство из нескольких найденных за десятилетие поисков зерен алмаза Павловского поднятия отмыты из аллювия современных сухих ложков Россоховатого и Поддубного, делювио-пролювия с.Копанки. Все эти участки расположены в поле развития ледниковых и водноледниковых отложений раннеплейстоценового донского ледникового языка, областью питания которого были алмазоносные площади восточной Финляндии (в районах г.г. Каави и Куоппио известны десятки кимберлитовых тел рифея и раннего палеозоя), Архангельской провинции и прочие, считающиеся весьма перспективными на алмазы, территории российского Севера. Однако и местное происхождение алмазов из палеогена Павловского свода (участок Мамоновка), о которых сообщают С.Д.Черный и др. [5] вызывает большое сомнение. На исследования в Алмазную лабораторию Ботубинской экспедиции (г.Мирный, кампания "АЛРОСА") из гравелитов базального горизонта палеогена этого участка была отправлена малообъемная проба 1 м, в которой встречены три прак-

тически неизношенных весовых алмаза-октаэдра, 25,4 мг; 17,3 мг; 7,4 мг, все в классах -4 +2 мм; -2 +1 мм. При этом не обнаружено ни единого зерна меньшего размера! Но именно такие зерна и образуют алмазный фон в здешних конгломератах сумской свиты палеоцена. Об этом говорит наша находка подобного зерна в пробе объемом всего 0,2 м у с . Михайловка-Ержовка на р.Татарке, т.е. в том же практически районе. У нас нет сомнений в том, что указанные весовые алмазы попали в пробу из Мамоновки путем элементарного загрязнения. Прямым и неопровержимым подтверждением этого является *повторное опробование того же палеогенового разреза на том же участке объемом в 10 раз большим (10 м)*. В новой пробе, исследованной в той же ЦАЛ Ботубинской экспедиции, оказалось 1 зерно пирропа алмазной ассоциации и - никаких алмазов [4, с.440, 441].

Между тем огромная (200 тыс. км²) территория Воронежской антеклизы и соответствующего ей Воронежского кристаллического массива заслуживает более глубокого и профессионального анализа. Прежде всего при прогнозе позднедевонского кимберлитового магматизма (и даже трех его самостоятельных фаз, предьястребовской-раннеястребовской, предпетинской, "предмамоновской"-раннемамоновской") на своде Воронежского поднятия, якобы столь похожего на Мирненское Я.А.П., авторам прогноза нужно было бы учесть, что нынешний его "приподнятый" облик никакого отношения к прогнозируемым продуктивным франским фазам не имеет. Он возник в раннекаменноугольное время (скорее в визе, чем в турне) после обрушения юго-западного склона девонской антеклизы. В раннем карбоне площадь бывшего франского свода уменьшилась вдвое; юго-западная его половина ныне погребена под толщами С₁₋₂ и никем на алмазы не опойсковывалась. Само Павловское поднятие структура скорее неотектоническая, с его участками Русская Журавка, Мамоновка, Осетровка, расположено в пределах раннепротерозойского подвижного пояса, обрамляющего с востока Росошанский срединный массив, и имеющего возраст консолидации всего 2,1 млрд. лет. В связи с этим любопытно, что даже современную повышенную сейсмическую активность "Воронежско-Липецкой зоны активизации" некоторые авторы склонны считать одним из "основных критериев алмазоносности" [5, с.569, 570]. Однако эмпирическим, хотя и не абсолютным, фактом является связь коренных алмазных месторождений с наиболее древними, консолидированными, обычно малосейсмичными, участками земной коры. "Павловское поднятие", в терминологии А.J.Janse et P.A.Sheachan [6], всего лишь "протон", площадь, где могут быть встречены только лампроиты, но никак не кимберлиты. Отчего его при поисках десять лет предпочитали соседнему, по той же терминологии, Росошанскому "архону", фундамент которого (обоянская серия ARob) имеет возраст около 3,0-3,5 млрд. лет и подходит в качестве вместилища всех типов алмазоносных магматитов?

Именно по этой причине свой объем опробования научная группа ВГУ разместила в пределах архей-

ских Росошанского и Олымского срединных массивов. Были приняты следующие методические решения: 1- опробованию должны подвергаться только базальные горизонты *крупных* осадочных ритмов. Нижнечетвертичные водноледниковые отложения местной области покровного оледенения, несмотря на их доступность и привлекательный петрографический состав, исследованию не подлежат. Только таким путем можно добиться доверия к получаемым материалам; 2- обследование и опробование следует сместить к западу, выйдя на площади архейских ядер, Росошанского и Олымского массивов; 3- обработка проб, выделение полезного компонента и высокобарических минералов следует вернуть в ИМР, где имеются эффективные технологии работы с тонким веществом этого типа (-0,5 +0,1 мм). Необходимо сознавать, что основная зернистая часть отложений даже базальных горизонтов региона как раз и принадлежит названному классу, причем доля его может достигать 97,2 вес.%; 4- качественная интерпретация минералогических материалов по распределению алмаза и ВБМ в осадочном чехле для последовательного приближения к коренным источникам невозможна без использования фациальных карт основных коллекторов нового поколения, учитывающих изменчивость петрографического состава на уровне микрофаций. И комплекс таких карт масштабов 1:200000-500000 был в Институте геологии ВГУ специально подготовлен.

Важной в методическом отношении была предпринятая в 2001 г. попытка выяснения преемственности минералогического состава тяжелой фракции основных промежуточных коллекторов антеклизы. Для этого проведено детальное изучение уникального объекта - комплекса обнажений мамоновской толщи D₃f₂-fm сеноманского яруса и водноледниковых *f Q\ ds* на правом берегу Дона в районе с. Осетровка. Породы всех этих разновозрастных стратиграфических уровней примерно одинаковы по петрографическому составу (песчано-гравийно-галечниковые), что делало полученные результаты вполне сравнимыми. В результате минералогического анализа была установлена высокая преемственность минералогических ассоциаций сеноманской и девонской частей разреза, что связано с единством источника питания соответствующих бассейнов. Флювиогляциальные пески донского оледенения оказались насыщенными чуждым, дальнеприносным веществом, поступившем с алмазоносного севера Восточно-Европейской платформы (гранаты, сиреневые цирконы, крупные идиоморфные кристаллы ильменитов и пикроильменитов, отличные по ряду признаков от девонских и сеноманских, кремни с каменноугольной фауной и т.д.). Исследование подтвердило предположение о невозможности использования в алмазопоисковых целях ледниковых и постледниковых четвертичных отложений.

Уже первые два года (2000 г. и 2001 г.) использования заявленных методических решений привели к обнаружению двух важных и неизвестных ранее групп фактов: 1 - алмазы и ВБМ в осадочном чехле распространены значительно шире, чем считали ранее. Алмазоносными оказались не только

мелководно-морские толщи (на севере титан-циркониевые россыпи, на юге - основание палеогенового разреза). Зерна полезного компонента были впервые открыты в субконтинентальных прибрежно-морских аптских песках Олымского массива (местонахождения Захаровка, Кудеяровка, Колыбелка). При этом в северо-восточном районе антеклизы, где И.Ф.Кашкаровым и Ю.А.Полкановым [2] отмечалось отсутствие у местных алмазов индикаторных минералов, были впервые такие минералы установлены. Ими оказались сопровождавшие зерна алмаза в аптских песках с. Колыбелка Липецкой области крупные неокатанные зерна пикроильменита в перовскитовой оболочке. Для юго-восточного района антеклизы установлено обогащение комплекса ВБМ в восточном направлении от линии Павловск-Осетровка за счет появления в шлихах совместно с пиропом значительного количества нестойких хромдиоксида, оливина, а также хромшпинелидов. Судя по фаціальным картам альба, для которого установлен этот минералогический эффект, коренные источники расположены [8] в пределах альбской области сноса, т.е. на Россошанском массиве ("архоне"); 2 - в северо-восточном районе встречено значительное количество минералогических свидетельств вулканических эксплозий (МСВЭ, которые по сохранности материалов считаются мезозойскими (раннеюрскими-раннемеловыми?). Сюда относятся длиннопризматические цирконы Слободки на р.Птань (апт на севере Липецкой области), псевдоморфозы сульфидов по вулканическим стеклам (характерные булавообразные формы сгоревшей спички), каплеобразные шарики магнетитовые и самородного железа и т.д. На данном этапе невозможно сказать, как это соотносится с прогнозируемыми нами на Олымском массиве телами алмазоносных лампроитов, происходят ли минералы из кратерных фаций, но каждая такая находка, нанесенная на фаціальную карту сужает район поисков вулканитов.

В этой связи большой поисковый интерес представляет сама возможность использования витрокластического материала, рассеянного в осадочных толщах для прогнозных целей. Определенный опыт в этом деле уже накоплен для северных регионов Европейской России. Так, Б.А.Мальков, Е.Б.Холопова [9, с. 195] сообщили об обнаружении кимберлитовых стекол в плиоценовых отложениях Немской возвышенности Южного Тимана (скв. н-93), что позволило предположить существование там кайнозойских (?) кимберлитовых диатрем. Таким образом, можно говорить о постепенном формулировании теоретических основ нового витрологического метода поисков взрывных алмазоносных магматитов. Привлекательность его для закрытых районов Восточно-Европейской платформы велика. В условиях слабой обнаженности основных коллекторов, и как следствие, больших затрат, связанных с отбором достаточных для обогащения преимущественно тонких местных отложений, выделение, попутное изучение не только ВБМ, но неизмеримо более распространенных минералогических признаков эксплозий (стекло, в т.ч. кимберлитовых), вовлечение в алмазопысловый процесс не только тяжелой, но и легкой фрак-

ций могло бы стать источником принципиально нового материала для прогноза. Тем более важен витрологический метод при исследовании континентальных толщ (аллювиальных, озерных, элювиальных), столь широко представленных на локальных поднятиях Воронежской антеклизы. Критериями приближения к коренным источникам эксплозий могли бы стать постепенное увеличение содержания стекол и МСВЭ в осадочных толщах, степень окатанности их частиц, размерность. Предвидятся для нового метода и определенные сложности в интерпретации получаемых данных. Дело в том, что в разрезах осадочных толщ установлены и изучаются немного менее века признаки палеопеплопадов, последствия катастрофических вулканических выбросов вулканов Италии и Карпат. Так, в байгоровское время раннего миоцена (20 млн лет назад) толщи риолитовой тефры в некоторых местах на северо-востоке антеклизы достигли мощности в один м. Источником считают Флегрейские поля близ Неаполя. Следующий катастрофический выброс карпатской трахитовой тефры имел место только в позднем плейстоцене, 38 тысяч лет назад. Мощность чистых пеплов верхнего плейстоцена в линзах доходит до 1 м. Вероятно, подобные эпизоды могли иметь место и в мезозое, хотя сведений об этом не существует. Но мы должны учесть, что размеры дальнеприносных частиц ничтожно малы, около 10 мкм. Они могут образовывать в некоторых случаях фон, который при определении положения эруптивных центров можно будет не учитывать. В то же время стекла местного происхождения иногда на порядок крупнее и не способны к переносу на большие расстояния.

В Институте геологии ВГУ работа по осуществлению первого опыта витрологического картирования ведется для алмазоперспективных площадей Липецкой области. Объектами опробования становятся наиболее распространенные там обнажения пород аптского яруса и, в некоторых случаях, верхнемеловые толщи. Выделение стекол осуществляется методами мацерации, принятыми при экстрагировании зерен пыльцы и спор. Имеются первые указания ведущих геологов региона (В.А.Лючкин, В.Н.Бурькин) об обнаружении подобных объектов в меловых породах на юго-западе Липецкой области (местонахождение 1 на рис.2) и в апте бассейна р. Кшень, Курская область (местонахождение 2). Хорошо видно, что они укладываются в предполагаемый ореол распространения высокобарических минералов и алмаза в *прибрежно-морских* фациях, что является заметным приближением к коренным источникам (ранее все находки алмаза были сделаны в *мелководно-морских* фациях).

ЛИТЕРАТУРА

1. Савко А.Д., Шевырев Л.Т. Ультратонкое золото. Тр. НИИ геологии ВГУ. -Вып. 6. -Воронеж, 2001. -151 с.
2. Кашкаров И.Ф., Полканов Ю.А. О находках алмазов в титан-циркониевых песках // ДАН СССР. -1964. -Т. 157, № 5. -С. 1129-1130.
3. Ружицкий В.О., Быков И.Н., Точилин М.С. и др. Эксплозивная ультраосновная брекчия Русской платформы // ДАН СССР. -1965. -Т. 162, №6. -С.28-36.

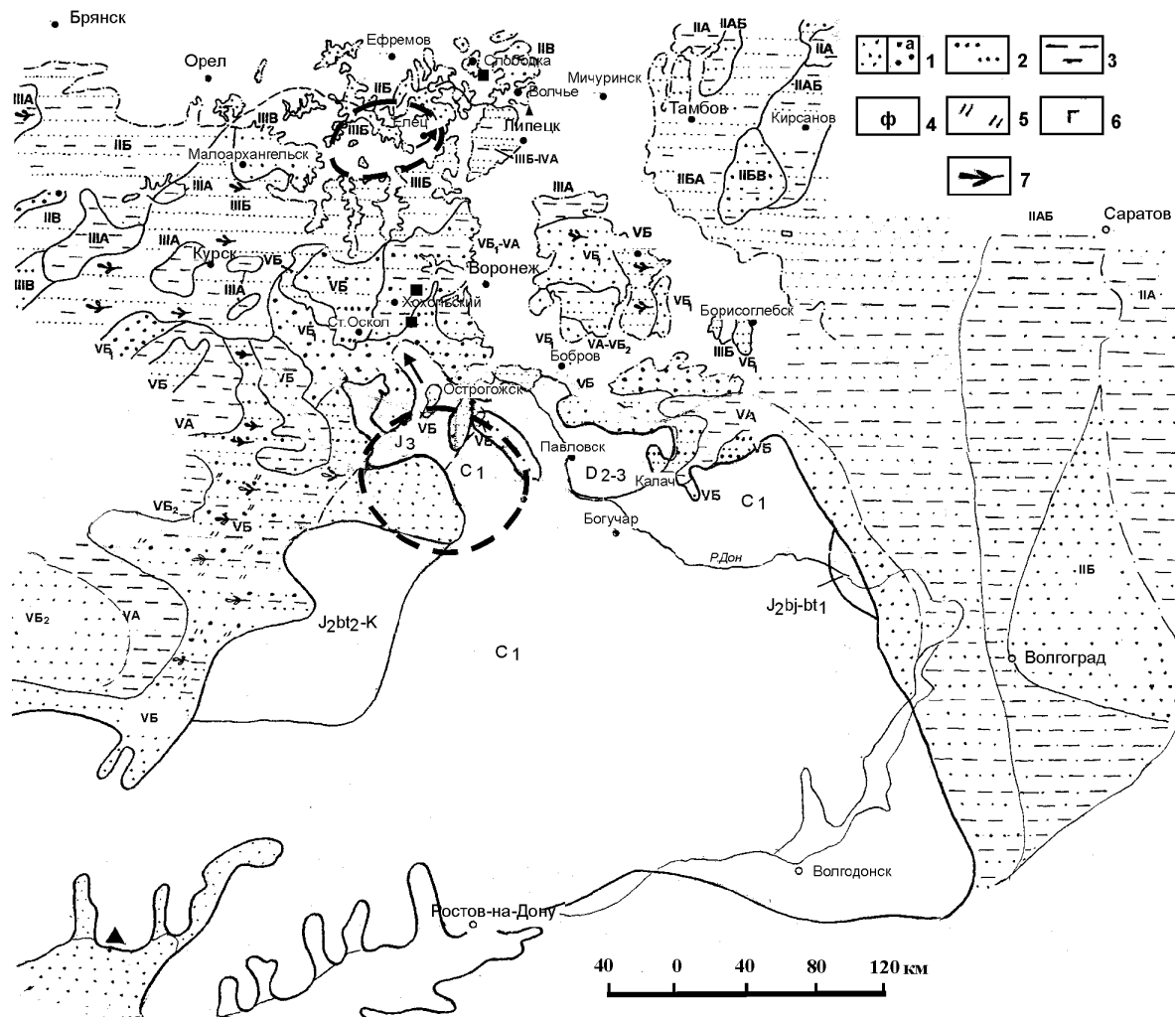


Рис. 2. Карта фаций аптских отложений и местонахождения высокобарических минералов, алмаза, вулканических стекол. Черными стрелками указаны предполагаемые направления сноса высокобарических минералов. Фациальные обстановки осадконакопления: морские и прибрежные обстановки (II-IV), в т.ч. мелководно-морские (III); опресненные лагуны (IV), гидродинамические режимы: А-спокойный; Б-средний; В-активный; V- континентальное осадконакопление, в т.ч. в условиях: озерно-болотных (VA), пойменных и русловых (VB), пристрежневых (VB), перлювиальных (VF), отмелей, кос, прирусловых валов (VD), делювиально-пролювиальных (VE). Пунктиром оконтурена вероятная площадь нахождения коренных источников лампроитов. 1 - пески, в т.ч. грубозернистые (а); 2 - алевриты; 3- глины; 4 - растительные остатки; 5-7 - местонахождения: вулканических стекол (5), высокобарических минералов (6); алмазов (7).

4. Михайлов М.В., Беляев Г.А., Кузьмина Т.С. и др. Перспективы обнаружения на Русской платформе новых среднепалеозойских месторождений алмазов // Региональная геология и металлогения. -2000. -№ 12. - С. 158-177.
5. Черный С.Д., Дак А.И., Сафьянников Ю.В. и др. Минералогические критерии и перспективы алмазоносности юго-восточной части Воронежского кристаллического массива // Проблемы алмазной геологии. -Воронеж, 2001. -С. 437-442.
6. Бондарев А.А., Молотков Д.С., Молотков С.П. О перспективах коренной и россыпной алмазоносности восточной части Воронежской антеклизы // Проблемы алмазной геологии и некоторые пути их решения. -Воронеж, 2000. -С. 569-571
7. Janse A.J.A., Sheahan P.A. Catalogue of world-wide diamond

- and kimberlite occurrences: a selective and annotative approach // J. of geochem exploration (special issue). -1995. -V.53. -P. 76-84.
8. Савко А.Д., Шевырев Л.Т., Максимов В.М. Тектонические и фациальные критерии оценки перспектив алмазоносности юга Восточно-Европейской платформы // Алмазы и алмазоносность Тимано-Уральского региона. -Сыктывкар, 2001. -С. 131-133.
 9. Мальков Б.А., Холопова Е.Б. Эпохи кимберлитового магматизма, палеороссыпи и промежуточные коллекторы алмазов на Русской платформе, Тимане и Урале // Алмазы и алмазоносность Тимано-Уральского региона. -Сыктывкар, 2001. -С. 194-196.