

УДК 55: 549.211 (470.23)

*М. Н. Афанасов, А. П. Казак, М. С. Лейкум*

## НЕОБЫЧНЫЙ СОСТАВ РЫХЛЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В БАССЕЙНЕ Р. МГА В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Нетрадиционные геологические данные шлихового опробования на северо-западе Русской плиты (водотоки Ленинградской области) свидетельствуют о близости коренных источников минералов-спутников алмазов. Эти материалы содержатся в отчете Ленинградской комплексной геологической экспедиции (М. Г. Попов, 1986) и в личном архиве В. А. Бурневской, собранном в период ее работы в ПГО «Невгеология» и переданном М. С. Лейкуму.



Рис. 1. Схема района работ

Обнаружение В.А.Бурневской пород, напоминающих в шлифах туфы кварцевых порфиров в рыхлых отложениях первой надпойменной террасы р. Мги, вблизи деревни Турьшикино (рис.1), а затем в 1985 г. и зерна алмаза в них, а также присутствие здесь же микрообломков и единичных галек и обломков пироксенитов и габброидов, побудили нас в 2006 г. перепроверить все эти данные. Район д. Турьшикино периодически посещали многие геологи, но поскольку признаков коренного залегания ким-

берлитов здесь они не находили, интерес к району пропал. Изучение участка началось в 1982 г. при поисках урана ПГО «Невскгеология» после выявления здесь аэромагнитной аномалии. В результате ее заверки на глубине около 400 м в основании платформенного чехла Русской плиты среди гранито-гнейсового фундамента были вскрыты своеобразные породы серпентин-брусит-карбонатного состава с реликтами пироксенита. А. П. Казаком и В. С. Зайцевым шлифы из скважин были в 2001 г. переопределены и сделано заключение, что Турьшинская аномалия вызвана интрузией щелочных габброидов, сходных с высококальциевыми ультрамафитами и сиенитами штоков района Элисенваары в Карелии, где ранее Р. А. Хазовым и др. [1] были найдены алмазы в коренном залегании. Вскрытые бурением габброиды на участке Турьшикино непосредственно подстилают породы венда. По аналогии с разбуренной ПГО «Невскгеология» структурой «Правобережная» у Невских порогов, В. А. Бурневская предположила, что габброиды на участке Турьшикино прорывают рифей, а венд и кембрий облекают палеоподнятия, сложенные этими габброидами. По данным бурения в районе д. Турьшикино четких данных о строении осадочного чехла

© М. Н. Афанасов, А. П. Казак, М. С. Лейкум, 2008

получено не было, но повсеместно геологами «Невскгеология» отмечались трещиноватость и дробление карбонатных пород ордовика, сопровождаемые их окварцеванием и выщелачиванием с появлением контрастной пятнистой фиолетово-зеленоватой окраски, и нередко пиритизации. Наблюдались по данным бурения также резкие колебания мощности кембрийских глин и песчаников кембро-ордовика, полное или частичное выпадение из разреза некоторых маломощных горизонтов ордовика. На глубине 185,2 м в подошве слоя синих кембрийских глин было описано появление галек и даже валунов гнейсов и гранитов, а под оболочевым горизонтом ордовика на глубине 50–58 метров — «спекшегося туфа». В районе д. Турышкино по данным бурения выделены маломощные пески предположительно пярнусского горизонта среднего девона, подстилаемые немymi доломитами. Рыхлые ледниковые отложения антропогена в районе д. Турышкино достигают в отдельных местах мощности 20–25 метров, но чаще они сильно эродированы.

По заключению В. А. Бурневской в районе д. Турышкино, как и на всем «Мгинском моренном массиве», протянувшимся на юг до п. Шапки, наблюдаются отложения смешанного генезиса — переотложенной четвертичной морены и рыхлого материала крупного взрывного взрыва, центр которого видимо располагался несколько южнее д. Турышкино. Такого же мнения придерживается Э. Ю. Саммет — специалист по северу Русской плиты. Пример подобной структуры взрыва на Русской плите есть — это, как считалось ранее [2], Пучеж-Катунская «астроблема» под Нижним Новгородом. Здесь уместно привести выдержку из заключения эксперта-минералога из ЦНИГРИ Т. Е. Щербаковой, которой В. А. Бурневская передала на экспертизу ряд минералов-индикаторов щелочно-ультраосновного магматизма из современного аллювия р. Мги: «Можно предположить, что часть минералов-индикаторов... имеет ближние источники сноса и связана с размывом коренных пород, подвергшихся выветриванию». (И это в условиях Русской плиты!) К подобным выводам в отношении шлиховых ореолов золота на Русской плите пришли и другие исследователи [3]. Золото, киноварь, флюорит и другие ксеногенные и нерудные рудные минералы отмечались в районе д. Турышкино В.А. Бурневской, а затем и нами.

По нашим данным русловой аллювий р. Мги представлен галькой и валунами, вымытыми из пород морены. Помимо валунов гнейсов и гранитоидов, часто встречаются полуокатанные глыбы крупнозернистых сиенитоидов свежего облика и уплощенные глыбы доломитов ордовика с определенной фауной *Obolus*. При шлиховом опробовании аллювия часто обнаруживаются микрообломки габброидов.

Считаем нужным, особое внимание обратить на наблюдаемые нами признаки взрывного происхождения ряда индикаторных минералов шлихов. Это следы соударений на зернах пироба, удлиненные оскольчатые «острогообразные», типа елочки, зерна пироксенов и роговых обманок. В ряде шлихов нами установлено высокопробное золото в виде округлых, скорлуповатого строения зерен, реже в виде угловатых зерен, в которых хорошо видны отдельные грани кристаллов. Вместе с ними присутствуют киноварь, флюорит и мелкие шарики мутновато-водянопрозрачного кварца. В шлиховой пробе, содержащей 17 знаков золота, обнаружено несколько пиропов, один из которых принадлежит дунит-гарцбургитовой (алмазной) парагенетической ассоциации [4] (рис. 2). На полях вокруг д. Турышкино и р. Мги мы находили обломки и глыбы сиенитоидов очень свежего вида и биотитовых гнейсов в виде уплощенной угловатой крупной глыбы, совершенно не подверженной выветриванию и очень плотной, а также единичные угловатые обломочки габброидов и пироксенитов свежего облика.

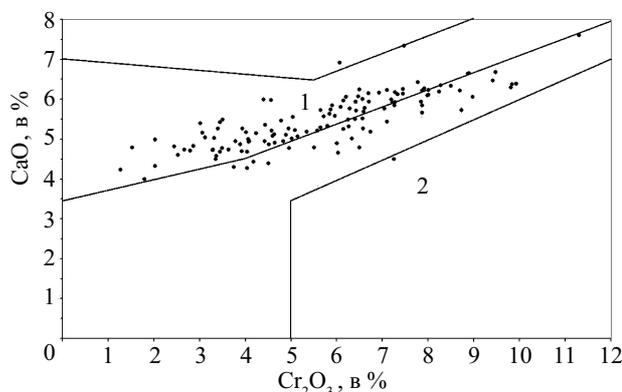


Рис. 2. Особенности состава пиропов из четвертичных отложений р. Мги на участке Турышкино (поля составов по Н.В. Соболеву, [4]): 1 — лерцолитовой, 2 — дунит-гарцбургитовой (алмазной) ассоциаций (в % пиропе)

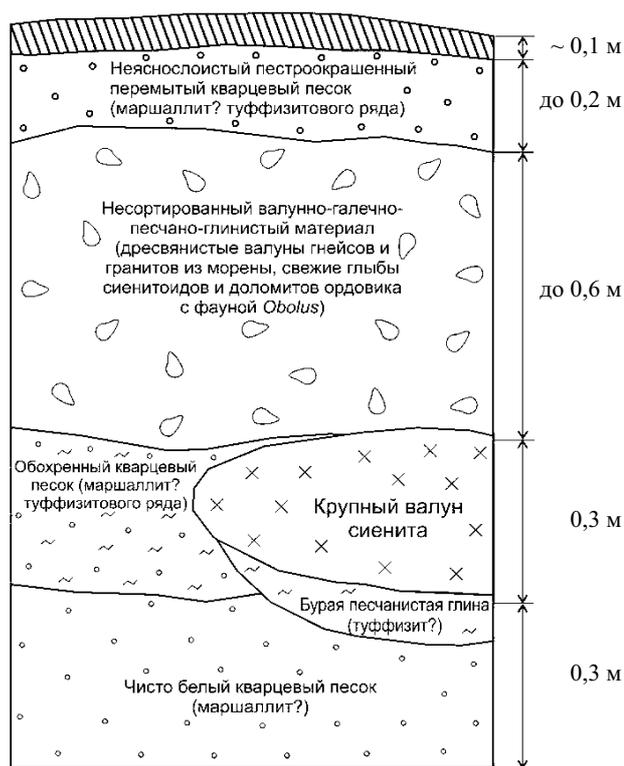


Рис. 3. Разрез первой надпойменной террасы по шурфам, пройденным вблизи русла р. Мга

При попытке изучить разрез руслового аллювия была сделана яма на старом броду в излучине р. Мги. Под 60–70 см слоем современного грубозернистого и валунного речного наноса были вскрыты белые кварцевые пески с необычно округлым мелким (доли мм) кварцем, часто представленным микрошариками с матовой поверхностью. Эти пески предыдущими исследователями были отнесены к гауйскому горизонту среднего девона.

Более детально нами изучен разрез первой надпойменной террасы в ее восточном окончании с правого берега у старого брода, где на протяжении 20 м было пройдено 5 шурфиков глубиной 1,3–1,6 метров вдоль старой дороги, пересекающей р. Мгу. Судя по шурфикам, разрез, наблюдаемый в русле, повторился в основании первой надпойменной террасы. Всего здесь выделяется три литологических отличных горизонта рыхлых отложений (рис.3). Внизу, как и в русле, были вскрыты белые кварцевые пески. Граница кровли горизонта песков резкая, волнистая. Подошва белых песков не вскрыта. Над этими песками лежит грубообломочный горизонт, аналогичный русловому аллювию. Его мощность составляет 0,5–0,8 метров. Количество валунов сиенитоидов в этом горизонте доходит до 50 % от общего количества глыб в разрезе. Все сиенитоиды очень свежего вида, в то время как валуны из морены превращены в дресву. Постоянно встречаются уплощенные глыбы доломитов и мергелистых доломитов с раковинами *Obolus*. Выше

грубообломочного горизонта, судя по склонам дорожного вреза, залегают обычные светло-желтые аллювиальные пески мощностью не менее двух метров. Наибольшая концентрация минералов-спутников алмаза наблюдается в грубозернистом горизонте (до 15 знаков на 50-литровую пробу), хотя и в нижележащих белых песках тоже отмечались пиропы до 5 знаков на 50-литровую пробу. Химические составы зерен пиропов из района д. Турьшикино приведены (см. рис.2).

В грубообломочном слое аллювия надпойменной террасы под большим валуном граносиенита свежего облика нами было обнаружено небольшое скопление не типичной песчанистой глины. Эта глина при макроскопическом изучении содержит до 10 % песка и обломков кварца, реже гранитоидов, имеет серо-зеленовато-коричневый цвет. В ней встречены гальки (до 1,5 см) светло-серых доломитов. Среди песчинок преобладает мутнопрозрачный разнозернистый округлый кварц, достигающий до мельчайших (доли мм) идеальных шариков. Реже встречаются крупные песчинки угловатой формы белого кварца, мелкие зерна микроклина и мельчайшие чешуйки черной слюды.

По шлифам, изготовленным из этой глины, порода определяется как туф или туффит кислых вулканитов (рис. 4). На такое определение наводит вид округлых оплавленных зерен кварца с заливами, выполненными вмещающей глинистой массой. Но в этих «кислых туфах» постоянно присутствуют сильно измененные обломки кристаллов пироксенов, возможно и оливина. Фазовый рентгеноструктурный анализ этой глины выполнен во ВСЕГЕИ В. Ф. Сапегой. Глина состоит из Fe-иллита, Mg-Fe хлорита, неупорядоченно-смешаннослойной фазы иллит-сметита, кварца, каолина и примеси K-Na полевого шпата, серпентина, амфибола. Наличие повышенного содержания

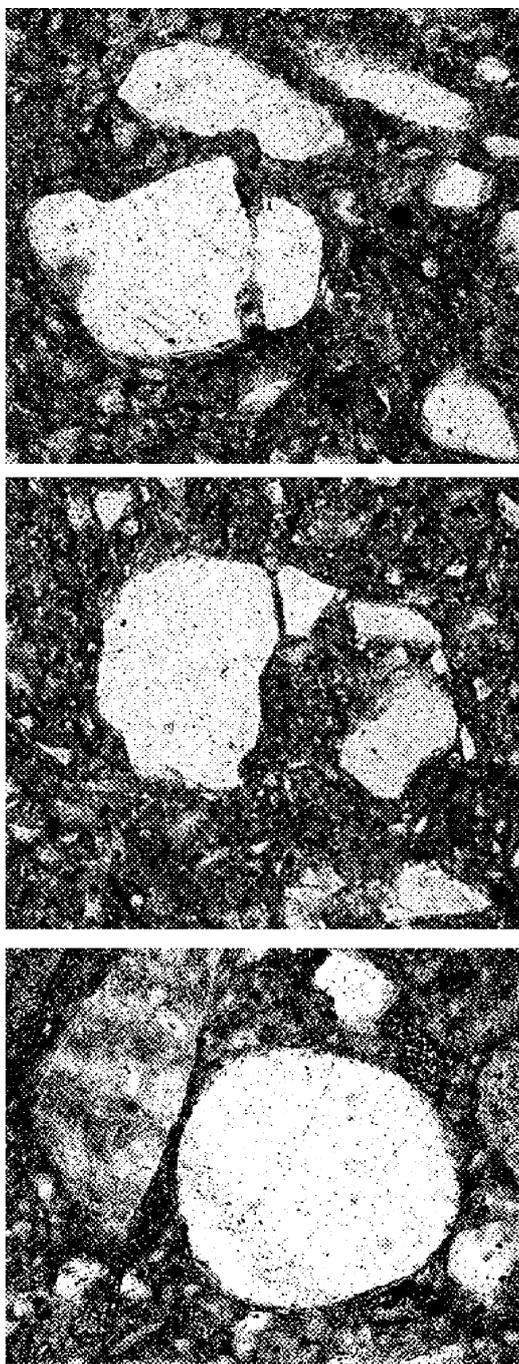


Рис. 4. Шлифы глин из первой надпойменной террасы р. Мги, похожих на туф кварцевого порфира, увел.  $\times 20$ , без анализатора

иллит-сметита в количестве  $17 \pm 2$  %, в котором 30 %–40 % приходится на набухающую составляющую, может, по заключению В. Ф. Сапеги, указывать на гидротермальные условия образования глины, которые, видимо, связаны с процессами тектоно-магматической активизации. С таким заключением В. Ф. Сапеги согласуется результат шлихового опробования этой песчано-гравийной глины, проведенной А. П. Казаком. В тяжелой фракции шлиха глины обнаружены микрообломки габбро-амфиболитов, гранатовых амфиболитов, розовых микроклиновых гранитоидов и гранат-флогопитовых (?) пород. Вместе с ними встречен ярко-красный и темно-розовый гранат в очень мелких зернах. Микрообломки габброидов в шлихе глины составляют около 60 % от всех микрообломков пород. Они имеют свежий вид, угловаты, без следов истирания. Легкая фракция представлена в основном обломками кварца трех видов: 60 % представлены острооскольчататыми обломками водяно-прозрачного кварца, 20 % — округлым и шаровидным

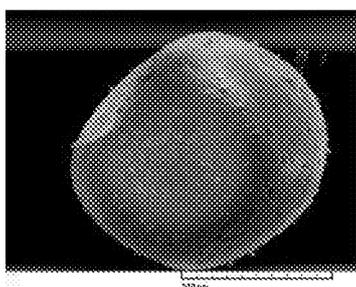
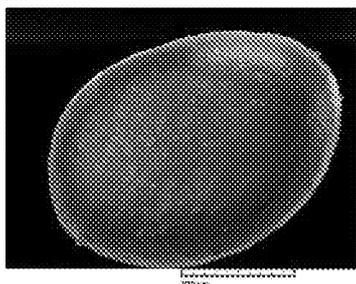
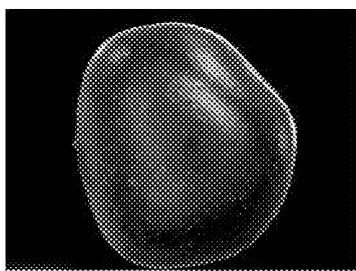


Рис. 5. Округлая форма кварца, которым сложен белый песок. Для лучшего фотоизображения зерна предварительно опылены золотом (фото В. В. Павшукова, ВСЕГЕИ)

очень мелкозернистым кварцем, как в подстилающих этот горизонт белых песках, и 20 % — угловатыми обломками чистых кристаллов кварца. Минералы тяжелой фракции представлены ильменитом и мелким гранатом. В электромагнитной фракции присутствуют зеленовато-оливковый эпидот, моноклинный пироксен, в том числе хромдиоксид в количестве 2,5 % с содержанием  $Cr_2O_3 = 1,02$  %–1,47 % и  $MgO = 17,06$  %–17,77 %, что позволяет отнести его к хромдиоксидам алмазной ассоциации. Тут же присутствуют очень мелкие зерна пироба. В немагнитной тяжелой фракции шлиха глины содержится флюорит 0,5 %–1,5 % в зернах размером 0,02 мм сиреневого и темно-фиолетового цвета с неравномерным распределением окраски и единичные зерна киновари, а также пирит и халькопирит. 40 % немагнитной фракции представлено цирконом в хорошо окатанных зернах, реже столбчатых кристаллах. Здесь присутствуют многочисленные (10 %–15 %) микрообломки ракушек, а при отмучивании пробы такой глины извлечена раковина брахиоподы ордовика хорошей сохранности величиной до 6 мм.

Количественным рентгено-спектральным анализом глины (лаборатория ФГУП «Геолразведка», аналитик И. В. Томский) установлено резко повышенное содержание в ней железа (10 %), много Cr (177 г/т) и Ti, повышенное количество Zn, Cu и Y. По заключению А. К. Лебедева такой химический состав глины соответствует составу продуктов выветривания ультраосновных щелочных пород, близких по составу к кимберлитам. Общий химический состав глины:  $SiO_2$  — 57,50;  $TiO_2$  — 1,11;  $Al_2O_3$  — 16,09; FeO — 9,91;  $MnO_2$  — 0,19; CuO — 1,18; MgO — 2,08; CaO — 4,77; SrO — 0,03;  $Na_2O$  — 1,84;  $K_2O$  — 5,30 масс. % (аналитик В. В. Павшуков, ВСЕГЕИ).

Особой характеристики заслуживают белые кварцевые пески неясного генезиса нижнего горизонта рыхлой надпойменной террасы, которые предыдущие исследователи принимали за породы гауйского горизонта. Эти пески на 98,2 % состоят из  $\text{SiO}_2$ , на 0,28-0 % —  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , на 0,301 % —  $\text{K}_2\text{O}$ . В них установлены следы  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Cr}$ ,  $\text{Ba}$  (Лаборатория ВСЕГЕИ, аналитик Б. А. Тимошенко.) По результатам минанализа шлихов (А. П. Казак) в тяжелой фракции шлиха обнаружены единичные знаки пиропов. Такой песок состоит в основном из мелких (от 0,4 мм до сотых долей мм) мутно-водянопрозрачных овальных зерен и микрошариков кварца с матовой поверхностью (рис. 5). Чем меньше размер кварцевой песчинки, тем более она приближается к идеальной шарообразной форме. В осадочных породах — наоборот, чем меньше частица, тем более она угловата. Подобный шарообразный кварц на Яблоновском участке [5] служил нам индикаторным признаком флюидной проработки осадочных пород, поскольку наиболее часто встречался в установленных там туффизитах.

**Выводы.** Отнесение в целом песчано-валунно-галечных отложений, слагающих первую надпойменную террасу р. Мги, к аллювиальным образованиям не вызывает сомнения.

Присутствие же в них многочисленных слабоокатанных глыб сиенитоидов свежего облика на фоне дресвянистых валунов гнейсов и других пород попавших сюда из размывтых ледниковых отложений с возрастом 10–12 тыс. лет, явно не свойственно для аллювия рек данного региона. Их появление, да еще в ассоциации с предполагаемыми туффизитами (несортированными песчано-глинистыми породами, петрографически определяемыми как туфы кислого состава), содержащими микрообломки ультраосновных пород, минералы-спутники алмаза, киноварь и флюорит, мы объясняем следствием взрывного эндогенного процесса голоценового возраста, сопровождавшегося флюидно-эксплозивной деятельностью и выносом на дневную поверхность обломков пород кристаллического фундамента.

Подстилающие же и частично перекрывающие аллювиальные отложения кварцевые пески необычного вида, по нашим представлениям принадлежат к маршаллитам туффизитового ряда. Однако последнее требует специального дополнительного исследования.

Изложенные факты заставляют обратить внимание на вероятные проявления процессов тектоно-магматической активизации голоценового возраста на северо-западе Русской плиты.

#### **Summary**

*Afanosov M. N., Kazak A. P., Leykum M. S.* Unusual composition of unconsolidated deposits in the Mga river basin, the Leningrad region.

The article is written on the basis of unpublished materials of V.A.Burnevskaya with authors' additional data. The horizon of the argillaceous sandy-pebbly boulder deposits resembling moraine was founded in the base of a series of alluvial sandstones in the Mga river basin near the village of Turyshkino, while the section of the first flood plain terrace was under research. The horizon thickness is 0.5–0.8 meters and it looks like a moraine. It is underlaid with white anisomeric quartz sandstones where the size of grains is from 0.4 mm to hundreds of a millimeter. The diamond in company with high-quality gold was found in those deposits by V.A.Burnevskaya in 1985. The content of illite-smectite in the clay is as high as 30–40% that is an evidence of its probable origin at the expense of the disintegration of the basic rocks. The chemical composition of the clay demonstrates the high concentration of iron and rather high ones of Ti, Cr, Y. Some pyropes, chrom-diopsides, cinnabars and fluorites are also found in the clay. The underlying white sandstone is composed of clear crystalline quartz, presented by circle grains, which have the ideal shape in a fine fraction. Signs of pyropes are met in quartz

sandstone. Numerous pyrope grains demonstrate the impact marks. The other particular properties of schlich sample minerals indicate the explosive character of the processes they took part in. The mineral associations of the low-temperature minerals allow to indicate these rocks as argillisites.

#### **Литература**

1. *Хазов Р. А., Попов М. Г., Бискэ Н. С.* Рифейский калиевый щелочной магматизм южной части Балтийского щита. СПб., 1993. 2. Глубокое бурение в Пучеж-Катунской импактной структуре / Под ред. В. Л. Масайтис, Л. А. Певзнер, СПб., 1999. 3. *Филиппов В. П., Матвеева Е. В., Яблоков С. В. и др.* Признаки золотоносности чехла центральной части Русской платформы // Отечественная геология. 2005. № 6. 4. *Соболев Н. В.* Глубинные включения в кимберлитах и проблема состава верхней мантии. Новосибирск, 1974. 5. *Афанасов М. Н., Николаев В. А.* Перспективы алмазоносности Карельского перешейка (Западное Прионежье) // Региональная геология и металлогения. 2003. № 18. 6. *Афанасов М. Н., Павлова В. В., Терновой В. В.* Геолого-металлогеническое развитие Юго-Восточного Забайкалья // Вестн. С.-Петерб. ун-та. 2007. Сер. 7. вып. 3. 7. *Ладыгина М. Ю.* Минералы — спутники алмаза Западно-Русской алмазоносной субпровинции. Диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. СПб., 2002.