

УДК 552.323.6:571.56

О КИМБЕРЛИТОВОМ МАГМАТИЗМЕ ЮГО-ВОСТОЧНОГО ФЛАНГА ВИЛЮЙСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ

© 2020 г. В. П. Афанасьев^{1,*}, академик РАН Н. П. Похиленко¹, В. С. Гриненко², А. В. Костин²,
В. Г. Мальковец¹, О. Б. Олейников²

Поступило 30.10.2019 г.

После доработки 30.10.2019 г.

Принято к публикации 30.10.2019 г.

Изучены зерна пироба из неогеновых отложений, вскрытых в карьере строительных материалов в бассейне р. Кенкеме, на левом ее притоке реке Чакья примерно в 60 километрах к северо-западу от города Якутска. Проанализировано 141 зерно пироба. Распределение их составов характерно для юрско-меловых неалмазоносных кимберлитов типа трубок Обнажённая, Муза, но не свойственно продуктивным среднепалеозойским кимберлитам. Выполненные исследования позволили установить магматическое событие и обозначить рубежи кимберлитового магматизма, развитого на юго-восточном фланге Вилюйской синеклизы, в рамках позднеюрской–раннемеловой тектоно-магматической активизации северо-востока Азии.

Ключевые слова: алмаз, пироп, кимберлит, эпоха кимберлитового магматизма, тектоно-магматическая активизация

DOI: 10.31857/S2686739720020036

ВВЕДЕНИЕ

В связи с открытием кимберлитовых тел среднепалеозойского возраста на Лено-Амгинском междуречье, примерно в 120 км к югу от г. Якутска, в пределах Хомпу-Майского кимберлитового поля, возобновился интерес к перспективам алмазоносности Большого Якутска [6], а также южного и юго-восточного флангов Вилюйской синеклизы.

Данные по алмазоносности этого региона на сегодня очень скудны. На территории Якутского погребенного сводового поднятия и в его периферии единичные пиробы впервые были найдены в 1965 г. в аллювиальных отложениях верхнего течения р. Кенкеме А.Е. Киселевым [11]. В 2002–2003 гг. в процессе проведения полевых работ на р. Кенкеме геологами ГУП Якутской поисково-съёмочной экспедиции Б.П. Подъячевым и

Т.В. Бикбаевой [14] в косовых гравийно-галечных отложениях среднего течения р. Кенкеме близ оз. Аппа-Анны из двух проб объемом по 1 м³ было извлечено 46 зерен пироба размером от 0.25 до 1.2 мм и 10 зерен пикроильменита; эти индикаторы кимберлитов были описаны нами [1]. В работе [4] приведены данные о находках индикаторных минералов кимберлитов во внутренних частях Вилюйской синеклизы. В ходе полевых работ в бассейне р. Намана (приток р. Лена) геологи Амакинской экспедиции обнаружили единичные зерна индикаторных минералов. Представительные количества индикаторных минералов получены нашими работами на р. Марха (приток р. Лена) у самого уреза юрских отложений на южном борту Вилюйской синеклизы; причем среди пиробов присутствуют зерна алмазной ассоциации, а в целом индикаторные минералы соответствуют среднепалеозойским кимберлитам. Однако систематические исследования региона не проводились.

В данном сообщении приводятся результаты изучения зерен пироба еще из одной точки в бассейне р. Кенкеме (рис. 1).

МАТЕРИАЛ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучены зерна пироба из неогеновых отложений, вскрытых в карьере строительных материалов в бассейне р. Кенкеме, на левом ее притоке

¹ Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской Академии наук, Новосибирск, Россия

² Институт геологии алмаза и благородных металлов Сибирского отделения Российской Академии наук, Якутск, Республика Саха (Якутия), Россия

³ Научно-исследовательское геологическое предприятие, Акционерная компания «АЛРОСА», Мирный, Республика Саха (Якутия), Россия

*E-mail: avp-diamond@mail.ru

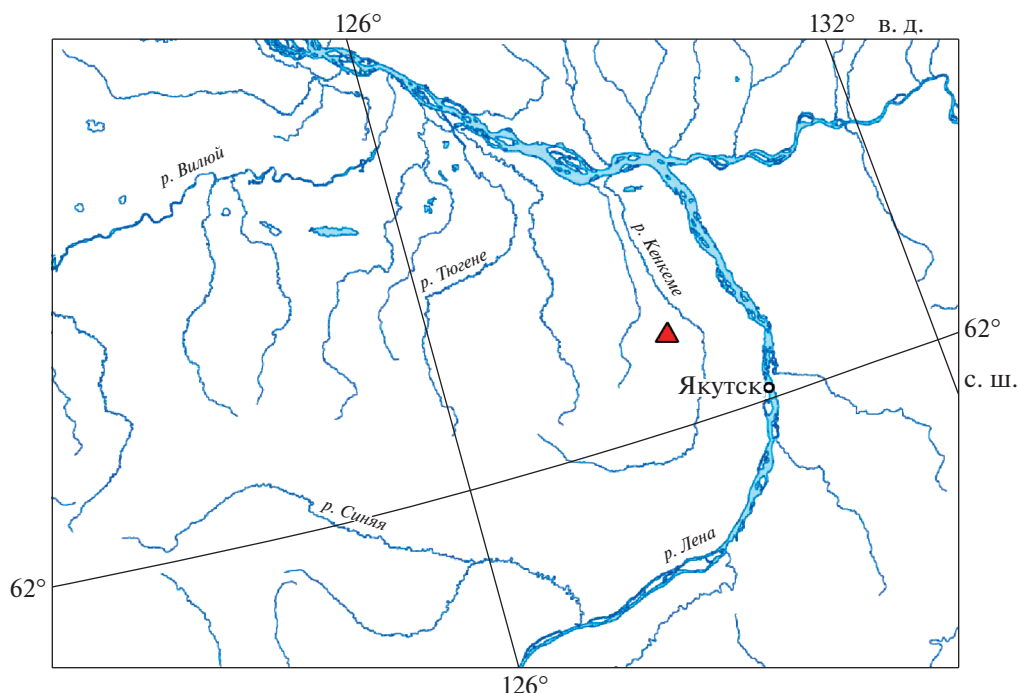


Рис. 1. Место находки пироба.

р. Чакья, примерно в 60 км к СЗ от города Якутска (район Якутского погребенного сводового поднятия кристаллического фундамента). Галечный материал неогеновых отложений представ-

лен хорошо окатанными и сортированными по granulometriи твердыми породами – кварцитами, кварцито-песчаниками, кварцевыми песчаниками и кремневыми роговиками. Кроме того, в единичных случаях встречаются гальки пород, которые макроскопически определены как окремненные фельзиты и фельзит-порфиры. Галька гнейсов и кристаллических сланцев в данном районе не встречена. Пироп на р. Чакья был известен со времени геолого-съёмочных работ, но не изучен. Нами из мелкообъемной пробы 4 м³ извлечено более 350 зерен пиропов; пикроильмениты и иные кимберлитовые минералы в пробе отсутствовали.

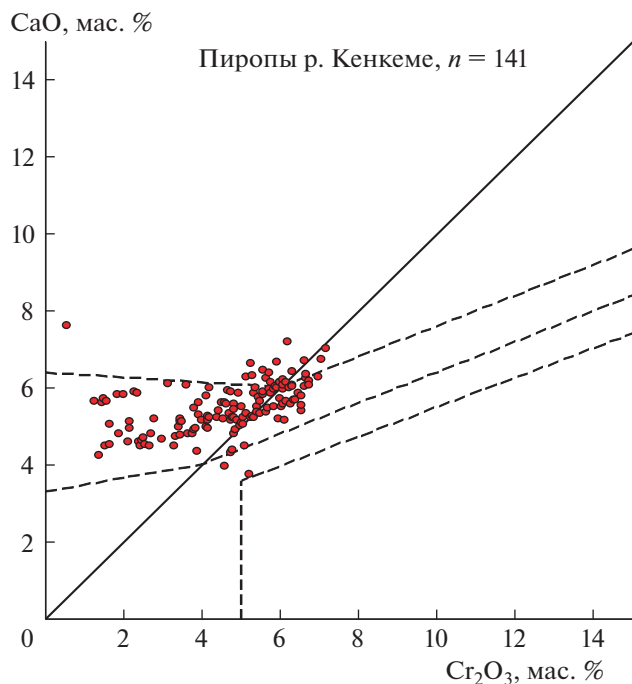


Рис. 2. Диаграмма составов пиропов из неогеновых отложений р. Чакья (приток р. Кенкеме).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Пироп хорошо сортирован (–2 + 1 мм), все зерна сильно окатаны (IV класс механического износа); при такой степени износа пироба пикроильменит уничтожается полностью, чем и обусловлено его отсутствие в пробе [2, 3].

Проанализировано 141 зерно пироба. По соотношению CaO и Cr₂O₃ пиробы на диаграмме [10] попадают главным образом в поле гранатов лерцолитового парагенезиса (рис. 2).

Пироп в алмазной ассоциации отсутствует. Эклогитовые гранаты в изученной выборке также не обнаружены. Значительное количество зерен по содержанию MnO и TiO₂ соответствует гранатам из лерцолитов аномального состава [15]. Доля

таких гранатов, содержащих менее 0.1 мас. % TiO_2 и более 0.4 мас. % MnO , в общей выборке проанализированных пиропов из района р. Кенкеме составляет 68.6%. Это характерно для юрско-меловых неалмазоносных кимберлитов типа трубки Муза, но не свойственно продуктивным среднепалеозойским кимберлитам. Совокупность фактов позволяет предполагать, что ореол сформирован за счет размыва верхнеюрского кимберлитового тела. Первичным коллектором, в котором происходило накопление индикаторных минералов этого тела, были, наиболее вероятно, верхнеюрские отложения прибрежно-морского генезиса, о чем свидетельствуют состав обломков (преимущественно твердые породы), хорошая сортировка обломочного материала, его хорошая окатанность. Из этих отложений они были перетолжены, возможно, через меловые отложения в неогеновые.

Таким образом, есть основания предполагать существование неизвестного кимберлитового тела и, соответственно, кимберлитового поля, в состав которого оно входит, мезозойского (наиболее вероятно, юрско-мелового) возраста на юго-восточном фланге Вилюйской синеклизы.

ОБСУЖДЕНИЕ

До сих пор юго-восточный фланг Вилюйской синеклизы не привлекал внимание ни с точки зрения магматизма в целом, ни тем более кимберлитового магматизма. Обнаружение кимберлитовых минералов определенно указывает на присутствие здесь кимберлитовых тел мезозойского, наиболее вероятно, позднеюрского или раннемелового возраста. В последнее время обнаружены дополнительные факты, указывающие на активизацию магматизма в данном регионе в этот период.

В составе геологических тел поздней юры – раннего мела, в дополнение к таким терригенным породам, как пески, песчаники, алевроиты, угли каменные и другие обломочные породы, впервые установлены вулканогенно-осадочные образования – лавы дацитов и литокристаллокластические туфы [12]. В литокристаллокластических туфах авторами впервые выполнены в двух точках сборы листовой флоры [8, 12]. Флора характерна для бергеинской свиты бассейна р. Алдан (определения А.И. Киричковой, ВНИГРИ). Остатки найденной листовой флоры позволили датировать волжским ярусом переходные слои от поздней юры к нижнему мелу в районе Большого Якутска и установить, что здесь, а также в ряде районов Вилюйской синеклизы, граница юры и мела маркируется вулканогенно-осадочными породами. В ходе исследований в окрестностях Большого Якутска установлено, что лавы дацитов вначале по подводящему трещинному каналу проникают через толщу (видимая мощность 3.0 м)

позднеюрских песчаников бергеинской свиты, а затем в виде пластового тела перекрывают эти песчаники площадным покровом (видимая мощность 2.0 м). В свою очередь, лавы дацитов также площадным покровом перекрываются литокристаллокластическими туфами (видимая мощность 1.5 м). Выше по разрезу диагностирована нижнемеловая батыльхская свита сангарской серии. В её подошве установлены залегающие несогласно на красных и красно-бурых туфах с флорой поздней юры породы лимнического генезиса – черные, визуальнo неизменные, каменные угли (видимая мощность 0.5 м). Над ними также несогласно залегают мелко- и крупнозернистые песчаники видимой мощностью 26.0 м. Нижнемеловой возраст подошвы терригенной континентальной батыльхской свиты также подтвержден в данном разрезе находками листовой флоры (определения А.И. Киричковой, ВНИГРИ).

Кроме этого, из литературных источников известно, что в Вилюйской синеклизе глубоким картировочным бурением, тематическими исследованиями и специализированными картосоставительскими работами (ВНИГРИ, ЦКТЭ ПГО “Якутскеология”, ИГАБМ СО РАН) были установлены вулканические аппараты (бассейны рек Вилюй, Лунгха, Ситте, Чыбыда), а также литологические уровни пород с примесью туфогенного материала, отдельные пласты туфов или вулканогенно-осадочных пород [5, 7, 11, 12]. Они выявлены и прослежены в нижнем мелу (батыльхская свита, вулканическая постройка “Тень-1”; хатырьская свита – как в естественных обнажениях в долинах рек, так и по керну скважин глубокого опорно-картировочного (скважины № 7 и № 9 Вилюйского профиля) и параметрического (Намская опорная скважина) бурения и др. Наличие в разрезе бассейнов разных рек Вилюйской синеклизы и Предверхоанского краевого прогиба значительно изменчивой мощности нижнемеловых отложений подчеркивает тектоническую активность территории востока Сибирской платформы в позднеюрский–раннемеловой интервал.

Важно отметить, что волжский ярус верхней юры содержит алмазы и индикаторные минералы кимберлитов на большом протяжении вдоль всего восточного борта Сибирской платформы [13], но изучен крайне неравномерно геологической съемкой и, как следствие, еще недостаточно хорошо прослежен картировочным бурением по простиранию и на глубину на закрытых территориях. Волжский коллектор может содержать индикаторные минералы и алмазы не только юрских кимберлитов, для которых пока не установлена практически значимая алмазоносность, но и среднепалеозойских, являющихся на сегодня основными коренными источниками алмазов на Сибирской платформе. Имеющиеся у нас аналитические данные показывают присутствие грана-

тов алмазной ассоциации наряду с кимберлитовыми алмазами в нижневолжских конгломератах к северу от изученного района, что определенно указывает на возможную подпитку этих отложенных продуктами размыва среднепалеозойских кимберлитов.

ВЫВОДЫ

Выполненные исследования позволили установить магматическое событие и обозначить рубежи кимберлитового магматизма, развитого на юго-восточном фланге Вилюйской синеклизы, в рамках позднеюрской—раннемеловой тектономагматической активизации северо-востока Азии: это новокиммерийская (поздняя юра (оксфорд—волга), 145 млн лет) и верхоянская (ранний мел (нижний альб), 104 млн лет) фазы. Алмазность кимберлитов на востоке Сибирской платформы в границах этих фаз пока не доказана. Однако в районе Большого Якутска и по южному борту Вилюйской синеклизы имеются определенные признаки присутствия среднепалеозойских кимберлитовых тел, весьма вероятно продуктивных. Учитывая эти факты, особое внимание следует уделить Чаро-Синьской зоне глубинных разломов — аналогу Вилюйско-Мархинской зоны разломов [9], в пределах которой расположены продуктивные среднепалеозойские кимберлитовые поля — Мирнинское, Накынское, а также наиболее перспективная на открытие продуктивного кимберлитового поля Ыгыатинская площадь. Следует также вернуться к изучению на новом уровне знаний алмазных верхнеюрских отложений (волжские конгломераты), которые могут значительно расширить наше понимание среднепалеозойского и позднемезозойского алмазоносного магматизма, что, несомненно, позволит выявить и оконтурить новые алмазоносные площади на востоке Сибирской платформы.

ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Исследование выполнено в рамках проекта РФФИ Арктика № 18–05–70063\18, гранта РНФ № 18–17–00249, государственного задания ИГМ СО РАН, а также в рамках проектов № 0381–2019–0001 и № 0381–2019–0004 ИГАБМ СО РАН.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афанасьев В.П., Зинчук Н.Н., Избеков Э.Д., Подъячев Б.П. Перспективы алмазоносности южного борта Вилюйской синеклизы // Отечественная геология. 2007. № 1. С. 119–122.
2. Афанасьев В.П., Зинчук Н.Н., Похиленко Н.П. Морфология и морфогенез индикаторных минералов кимберлитов. Новосибирск. Изд.: СО РАН, филиал “Гео”. 2001. 276 с.

3. Афанасьев В.П., Николенко Е.И., Тычков Н.С., Титов А.Т., Толстов А.В., Корнилова В.П., Соболев Н.В. Механический износ индикаторных минералов кимберлитов: экспериментальные исследования // Геология и геофизика. 2008. Т. 49. № 2. С. 120–127.
4. Божевольный И.И., Черный С.Д. Закономерности размещения среднепалеозойских кимберлитовых полей юго-восточной части Якутской алмазоносной провинции // Отечественная геология. 1997. № 5. С. 7–9.
5. Гольбрайх И.Г., Тодоровская В.Н. О находке туфогенных пород в нижнемеловых отложениях бассейна р. Ситте (левый приток р. Лены) // Геология и нефтегазоносность Западной Якутии: Труды ВНИГРИ. Вып. 249. Л.: Недра. 1966. С. 182–185.
6. Гриненко В.С., Камалетдинов В.А., Сластенов Ю.Л., Щербаков О.И. Геологическое строение Большого Якутска // Региональная геология Якутии. Якутск: Изд-во ЯГУ. 1995. С. 3–20.
7. Гриненко В.С., Камалетдинов В.А., Сластенов Ю.Л., Щербаков О.И. Геологическая карта Якутии масштаба 1:500 000. Центральное—Якутский блок. Листы: Р-51-А,Б; Р-51-В,Г; Р-52-А,Б; Р-52-В,Г. СПб.: Санкт-Петербургская картфабрика ВСЕГЕИ. 2000.
8. Гриненко В.С., Костин А.В., Киричкова А.И., Желонкина М.С. Новые данные о пограничных верхнеюрских — нижнемеловых образованиях на востоке Сибирской платформы // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: геология. 2018. № 2. С. 48–55.
9. Избеков Э.Д., Подъячев Б.П., Афанасьев В.П. Признаки симметричной алмазоносности восточной части Сибирской платформы (относительно оси Вилюйской синеклизы) // ДАН. 2006. Т. 411. № 3. С. 352–353.
10. Соболев Н.В. О минералогических критериях алмазоносности // Геология и геофизика. 1971. № 3. С. 70–80.
11. Киселев А.Е. Аквагенные и пепловые туфы Лено-Вилюйской нефтегазоносной провинции // Советская геология. 1970. № 3. С. 85–97.
12. Костин А.В., Гриненко В.С., Олейников О.Б., Желонкина М.С., Кривошапкин И.И., Васильева А.Е. Первые данные о проявлении верхнемелового вулканизма зоны перехода “Сибирская платформа — Верхояно—Колымская складчатая область” // Наука и образование. 2015. № 1 (77). С. 30–36.
13. Леонов Б.Н., Прокопчук Б.И., Орлов Ю.Л. Алмазы Приленской области. М.: Наука. 1966. 279 с.
14. Подъячев Б.П., Избеков Э.Д., Бикбаева Т.В. Признаки алмазоносности в окрестностях Якутска // Наука и техника в Якутии. 2003. № 2 (5). С. 61–65.
15. Тычков Н.С., Похиленко Н.П., Кулигин С.С., Малыгина Е.В. Особенности состава и происхождение пиропов аномального состава из лерцолитов (свидетельства эволюции литосферной мантии Сибирской платформы) // Геология и геофизика. 2008. Т. 49. № 4. С. 302–318.

KIMBERLITIC MAGMATISM IN THE SOUTH-WESTERN FLANK OF THE VILUI BASIN

**V. P. Afanasiev^{a,#}, Academician of the RAS N. P. Pokhilenko^a, V. S. Grinenko^b,
A. V. Kostin^b, V. G. Malkovets^{a,c}, and O. B. Oleinikov^b**

^a *Sobolev Institute of Geology and Mineralogy Siberian Branch Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russian Federation*

^b *Diamond and Precious Metal Geology Institute Siberian Branch Russian Academy of Sciences, Yakutsk, Republic of Sakha (Yakutia), Russian Federation*

^c *Scientific Research Geological Exploration Enterprise ALROSA Public Joint Stock Company, Mirny, Republic of Sakha (Yakutia), Russian Federation*

[#] *E-mail: avp-diamond@mail.ru*

We have analyzed 141 grains of pyrope from Neogene sediments in a quarry of construction materials, in the Kenkeme River catchment, along its left-side tributary (Chakiya River), about 60 km northwest of Yakutsk city. The mineral chemistry patterns of the pyropes are typical of Jurassic-Cretaceous barren kimberlites, like the pipes of Obnazhennaya or Muza, but are uncommon to diamondiferous Middle Paleozoic kimberlites. The results allow identifying the magmatic event and placing time constraints on kimberlite magmatism in the southeastern flank of the Vilui basin, which was part of a Late Jurassic-Early Cretaceous tectonic-magmatic event in northeastern Asia.

Keywords: diamond, pyrope, kimberlite, event of kimberlite magmatism, tectonic-magmatic activity