

## **НИЖНЕТРИАСОВЫЕ ВУЛКАНОГЕННЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ КРЯЖА ПРОНЧИЩЕВА (СЕВЕР СРЕДНЕЙ СИБИРИ)**

### *Алексей Юрьевич Попов*

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, проспект Академика Коптюга, 3, к.г.-м.н., старший научный сотрудник, e-mail: PopovAY@ipgg.sbras.ru; Новосибирский государственный университет, 630090, Россия, г. Новосибирск, ул. Пирогова, 2, старший преподаватель

### *Евгений Сергеевич Соболев*

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, проспект Академика Коптюга, 3, к.г.-м.н., старший научный сотрудник, e-mail: SobolevES@ipgg.sbras.ru

### *Артем Яковлевич Шевко*

Институт геологии и минералогии им. В. С. Соболева СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, проспект Академика Коптюга, 3, к.г.-м.н., старший научный сотрудник, e-mail: sp@igm.nsc.ru

### *Андрей Витальевич Ядренкин*

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, проспект Академика Коптюга, 3, к.г.-м.н., старший научный сотрудник, e-mail: YadrenkinAV@ipgg.sbras.ru

Рассмотрены вулканогенные образования средней части хребта Прончищева. На основе новых данных литологического, петрографического и геохимического изучения магматических и вулканогенно-осадочных пород, а также стратиграфического изучения вмещающей терригенной верхнепермско–нижнетриасовой толщи предложена модель их пространственного взаимоотношения. Показано, что долеритовое тело и примыкающая к нему туфобрекчия в поле развития верхнепермских пород, а также туффитовые гравелиты в поле нижнетриасовых пород являются единым комплексом образований различных частей трубки взрыва. Время внедрения трубки взрыва определено, как начало позднего оленека. Широкое развитие в трубке взрыва долеритов жерловой фации, может свидетельствовать о неоднократной активизации подводящего канала.

**Ключевые слова:** трубка взрыва, верхняя пермь, нижний триас, кряж Прончищева, Арктическая Сибирь

## **LOWER TRIASSIC VOLCANOGENIC FORMATIONS OF THE PRONCHISHCHEV RIDGE (NORTH OF CENTRAL SIBERIA)**

### *Aleksei Yu. Popov*

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 630090, Russia, Novosibirsk, 3, Akademika Koptuyuga Ave., PhD, Senior Researcher, e-mail: PopovAY@ipgg.sbras.ru; Novosibirsk State University, Russia, 630090, Novosibirsk, 2, Pirogova st., senior lecturer

***Evgeny S. Sobolev***

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 630090, Russia, Novosibirsk, 3, Akademika Koptyuga Ave., PhD, Senior Researcher, e-mail: SobolevES@ipgg.sbras.ru

***Artem Ya. Shevko***

Institute of Geology and Mineralogy V.S. Sobolev SB RAS, 630090, Russia, Novosibirsk, 3, Akademika Koptyuga Ave., PhD, Senior Researcher, e-mail: sp@igm.nsc.ru

***Andrei V. Yadrenkin***

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 630090, Russia, Novosibirsk, 3, Akademika Koptyuga Ave., PhD, Senior Researcher, e-mail: YadrenkinAV@ipgg.sbras.ru

The volcanogenic formations of the middle part of the Pronchishchev ridge are considered. Based on new data from the lithological, petrographic, geochemical studies of igneous and volcanogenic sedimentary rocks and stratigraphic studies of the Upper Permian–Lower Triassic terrigenous strata that enclose them, a model of their spatial relationship is proposed. It is shown that the dolerite body and the adjacent tuff breccia in the field of development of Upper Permian rocks as well as tuffite gravelites in the field of Lower Triassic rocks are a single complex of formations of different parts of the diatreme. The time of implantation of the diatreme is defined as the beginning of the Late Olenek. The wide development of vent facies dolerites in the diatreme may indicate the repeated activation of the supply channel.

**Keywords:** diatreme, Upper Permian, Lower Triassic, Pronchishchev ridge, Arctic Siberia

До настоящего времени остается дискуссионным вопрос о возрасте и генезисе эффузивных и субвулканических образований, проявленных в поле развития терригенной верхнепермско-нижнетриасовой толщи кряжа Прончищева. Кряж протягивается в субширотном направлении вдоль побережья моря Лаптевых в междуречье рек Анабар и Оленек. Основные геологические данные по этому району были получены в результате геологических съемок середины прошлого века, а результаты исследований отражены в фондовых работах. Исследователями были отмечены дайки, силлы и остатки вулканических аппаратов пермского и раннетриасового возраста. Доизучение кряжа Прончищева было проведено в первой половине 80-х гг. ПГО «Аэрогеология» [1]. На основе обобщения и полученного нового материала был сделан вывод о генезисе вулканогенных образований, объясненный активной магматической деятельностью на данной территории, связанной с трапповым магматизмом на рубеже перми и триаса.

Район настоящих исследований (рис. 1) располагается в Прончищевской структурно-фациальной зоне в области развития верхнепермских осадочных пород верхнекожевниковской и мисайлапской свит [2]. Здесь, в бассейне р. Песчаная и р. Синнигес-Песчаная фиксируется дайковое поле, образованное интрузивными образованиями прончищевского базальт-долеритового комплекса, в котором также отмечены силлы и трубки взрыва, рвущие пермские отложения. По данным исследователей интрузивные породы комплекса по возрасту относят к раннему триасу. Этот вывод был сделан на основании находки гальки основных пород (близких по составу долеритам прончищевского комплекса) в конгломератах пастахской свиты нижнего триаса. Хотя, по данным тех же авторов, аб-

солотный возраст долеритов прончищевского комплекса варьирует от  $223 \pm 9$  до  $243 \pm 10$  млн лет (К-Аг метод), что охватывает временной интервал от раннего до позднего триаса.

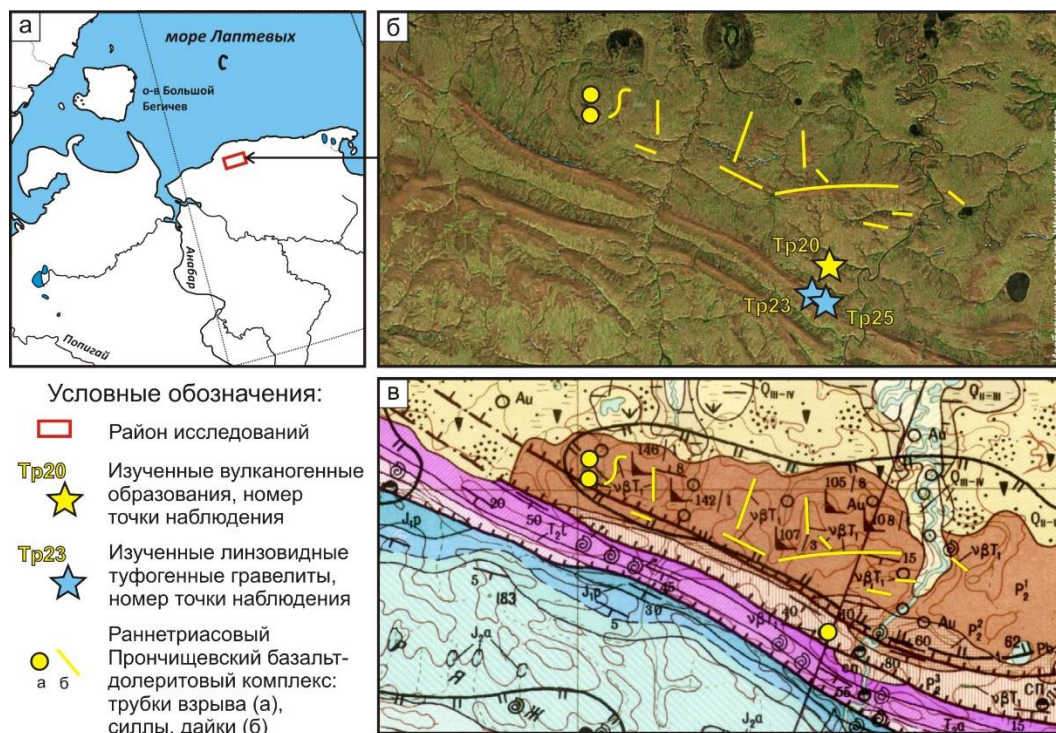


Рис. 1. Обзорные карты района исследований (а, б); фрагмент государственной геологической карты 1: 200 000 S-50-XIX,XX (1992) (в)

С целью уточнения возраста и генезиса вулканогенных образований района исследований нами были изучены магматические, вулканогенно-осадочные и осадочные тела в левобережье р. Песчаная (точки наблюдения ТР-20, 23, 25) (рис. 1).

Точка наблюдения ТР-20 представляет собой изометричную в плане останцовую возвышенность около 100 м в поперечнике, сложенную развалами магматических, пирокластических, вулканогенно-осадочных пород. Судя по компактному расположению обломков вулканогенных пород, развитых в поле терригенных осадков перми, это тело является эрозионным срезом одной из трубок взрыва, описанных ранее в [2]. В сложении трубки взрыва участвуют долериты жерловой фации, которые составляют большую ее часть и туфобрекчии с обломками магматических и осадочных пород.

Долериты имеют толеитовую структуру основной массы, образованной лейстами плагиоклаза ( $An_{68-34}$ ), промежутки между которыми занимает замещенное вторичными минералами стекло. Изредка в породе встречаются микропорфиновые выделения плагиоклаза ( $An_{73-74}$ ) и реликты ойкокристаллов клинопироксена ( $Wo_{44}En_{39}Fs_{17}$ ,  $f_{29}$ ). Рудные минералы представлены титаномagnetитом, ильменитом и халькопиритом. Вторичные и акцессорные - хлоритом, кальцитом, кварцем и фтор-апатитом. Изученные долериты отвечают базитам нор-

мального ряда щелочности ( $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}=2,76$  мас.%) и принадлежат к низкомагнезиальному ( $\text{MgO}$  3,03 мас.%) и низкотитанистому ( $\text{TiO}_2$  1,8 мас.%) типу. Геохимические характеристики ( $\text{La}/\text{Sm}=2,28$ ;  $\text{Gd}/\text{Yb}=1,62$ ;  $\text{Th}/\text{U}=3,14$ ) изученных пород жерловой фации сопоставимы с базальтами верхней части разреза туфолоавовой толщи Сибирской платформы (моронговская, мокулаевская, хараелахская, кумгинская и самоедская свиты Норильского района) [3].

На северо-западном склоне холма к описанному долеритовому телу непосредственно примыкают вулканогенно-осадочные слоистые образования, представленные чередованием щебневых и глыбовых брекчий общей мощностью более 10 м. Элементы их слоистого залегания незначительно отличаются от таковых у вмещающей терригенной толщи. В глыбах, размером 0,2-1 м, представлены обломки долерито-базальтовых пород, аналогичные вышеописанным, и алевроито-песчаных пород, аналогичных вмещающим пермским отложениям. В некоторых песчаниках встречены остатки характерной пермской флоры. Более мелкообломочный щебневый материал помимо указанных пород представлен эффузивными образованиями, туфами. В алевроито-песчаной фракции цементирующего крупные обломки матрикса присутствует значительная доля различных эффузивных пород среднего-основного состава и в разной степени девитрофицированного и хлоритизированного стекла. Встречаются туфовые обломки, присутствует определенная доля кварца и полевых шпатов.

Изученные породы ТР-20 располагаются в поле развития желтовато-серых полимиктовых песчаников верхней части верхнекожевниковской свиты, возраст которой отвечает позднепермскому [2].

Несколько южнее, в точках наблюдения ТР-23, 25 (рис. 1), расположенных в поле развития нижнетриасовых отложений, изучены линзовидные супластовые выходы туффитовых песчаных гравелитов мощностью до первых десятков метров. Породы сложены преимущественно слабоокатанными обломками эффузивов среднего-основного состава, присутствуют обломки песчаников (схожие по составу с пермскими) и долеритов. В алевроито-песчаной фракции отложений отмечаются слабоокатанные обломки хлоритизированного стекла, кварц, полевые шпаты. Доля терригенной кластики возрастает в прикровельных частях линз. В целом состав отложений крайне близок к составу матрикса брекчий из точки наблюдения ТР-20. Примечательно, что ранее эти образования рассматривались лишь в отчетах полевых съемок Ф.Ф. Ильина (1966), где были интерпретированы, как локальные проявления туффитов в базальных частях верхнепермской толщи.

Нами было установлено, что рассматриваемые отложения залегают над тонкоплитчатыми битуминозными известняками и аргиллитами чекановской свиты нижнего триаса, содержащих комплекс двустворчатых моллюсков характерный для зоны *Lepiskites kolymensis* и, возможно, зоны *Anawasatchites tardus* нижнего оленека. Перекрываются данные туффитовые породы зеленовато-серыми крупнозернистыми алевролитами пастахской свиты с руководящей ископаемой макрофауной зон *Parasiburites grambergi* и *Olenikites spiniplicatus* верхнего оленека.

На основе полученных новых данных предполагается, что изученные вулканогенные и вулканогенно-осадочные образования в поле развития верхнепермских

и нижнетриасовых терригенных толщ представляют собой единое геологическое тело, сформировавшееся в процессе эксплозивного вулканического события (трубка взрыва) (рис. 2). Широкое развитие в трубке взрыва долеритов жерловой фации, которые и слагают большую часть останцово-возвышенности, может свидетельствовать о неоднократном использовании ослабленной зоны подводящего канала при внедрении базитового расплава. Прилегающие к долеритам туфобрекчии, вероятно представляют собой смешение контактовых брекчий краевых частей трубки, возможно выброшенных из корневой ее части, с диатремовыми разностадийными туфовыми и туффитовыми образованиями. Изученные в нижнетриасовых отложениях супластовые линзы туффитовых гравелитов в предложенной модели интерпретированы, как образования эродированного кольца тефры, окружающего внешнюю область трубки взрыва. Последнее утверждение позволяет использовать стратиграфическое положение этих линзовидных тел как возрастной маркер произошедшего вулканического события, имевшего место, вероятно, в начале позднего оленека в фазы *Vajarunia euomphala* и *Nordophiceras contrarium*.

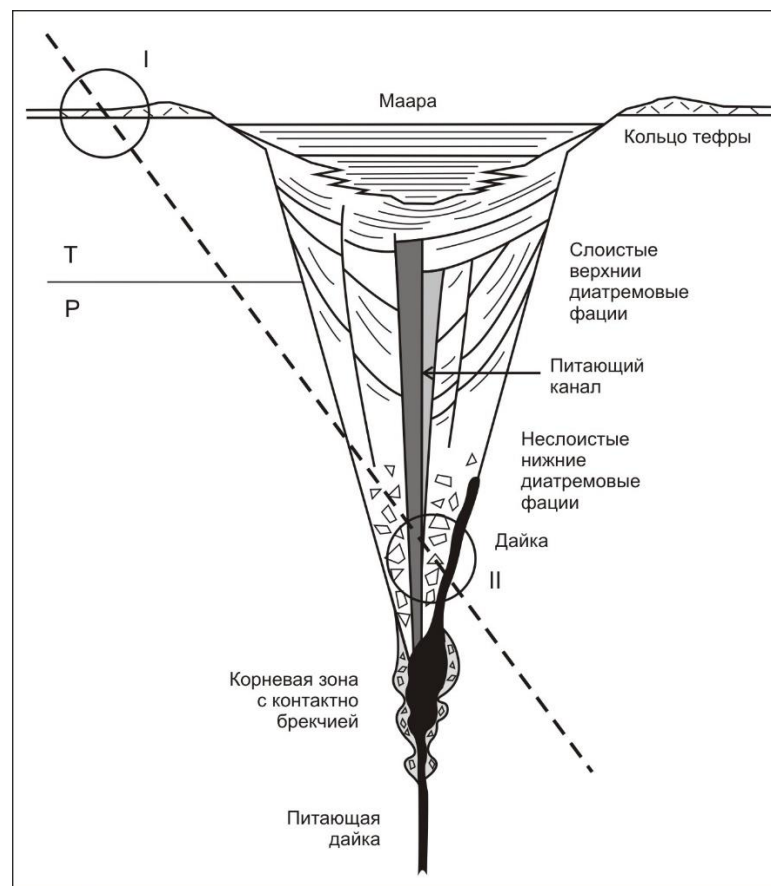


Рис. 2. Схематическая идеализированная модель трубки взрыва [4, 5] и предложенная интерпретационная модель; пунктиром – современный эрозионный срез изученных отложений; I – участок выхода линзовидных туффитовых гравелитов (ТР-23, 25); II – участок выхода долеритового тела и туфобрекчий (ТР-20); Р/Т – условная граница верхнепермских и нижнетриасовых отложений

*Аналитические работы проведены в ЦКП Многоэлементных и изотопных исследований СО РАН.*

*Исследование выполнено в рамках проектов ФНИ №№ 0331-2019-0004, 0331-2019-0005, 0331-2019-0021, а также по государственному заданию ИГМ СО РАН при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.*

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Государственная геологическая карта СССР. Масштаб 1 : 200 000. Серия Оленёкская. Лист S-50-XIX, XX (р. Илья). Объяснительная записка. – СПб.: ВСЕГЕИ, 1992.
2. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1 000 000 (третье поколение). Серия Лаптево-Сибироморская. Лист S-50 (Усть-Оленек). Объяснительная записка. – СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2017. – 264 с.
3. Fedorenko V.I. Petrogenesis of the flood-basalt sequence at Noril'sk, North Central Siberia / V.I. Fedorenko, P.C. Lightfoot, A.J. Naldrett, G.K. Czamanske, C.J. Hawkesworth, J.L. Wooden, D.S. Ebel // *International Geology Review*. – 1996. – Vol. 38. – P. 99–135.
4. Милашев В.А. Трубки взрыва / В.А. Милашев. – Л.: Недра, 1984. – 268 с.
5. Lorenz V., Kurszlaukis S. Root zone processes in the phreatomagmatic pipe emplacement model and consequences for the evolution of maar–diatreme volcanoes / V. Lorenz, S. Kurszlaukis // *J. V. G. Res.* – 2007. – V.159 (1–3). – P. 4–32.

#### REFERENCES

1. Gosudarstvennaya geologicheskaya karta SSSR. Masshtab 1 : 200 000. Seriya Olenyokskaya. List S-50-XIX, XX (r. Il'ya). Ob"yasnitel'naya zapiska. – SPb.: VSEGEI, 1992.
2. Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossijskoj Federacii. Masshtab 1 : 1 000 000 (tret'e pokolenie). Seriya Laptevo-Sibromorskaya. List S-50 (Ust'-Olenek). Ob"yasnitel'naya zapiska. – SPb.: Kartograficheskaya fabrika VSEGEI, 2017. – 264 s.
3. Fedorenko V.I. Petrogenesis of the flood-basalt sequence at Noril'sk, North Central Siberia / V.I. Fedorenko, P.C. Lightfoot, A.J. Naldrett, G.K. Czamanske, C.J. Hawkesworth, J.L. Wooden, D.S. Ebel // *International Geology Review*. – 1996. – Vol. 38. – P. 99–135.
4. Milashev V.A. Trubki vzryva / V.A. Milashev. – L.: Nedra, 1984. – 268 s.
5. Lorenz V., Kurszlaukis S. Root zone processes in the phreatomagmatic pipe emplacement model and consequences for the evolution of maar–diatreme volcanoes / V. Lorenz, S. Kurszlaukis // *J. V. G. Res.* – 2007. – V.159 (1–3). – P. 4–32.

© А. Ю. Попов, Е. С. Соболев, А. Я. Шевко, А. В. Ядренкин, 2021