

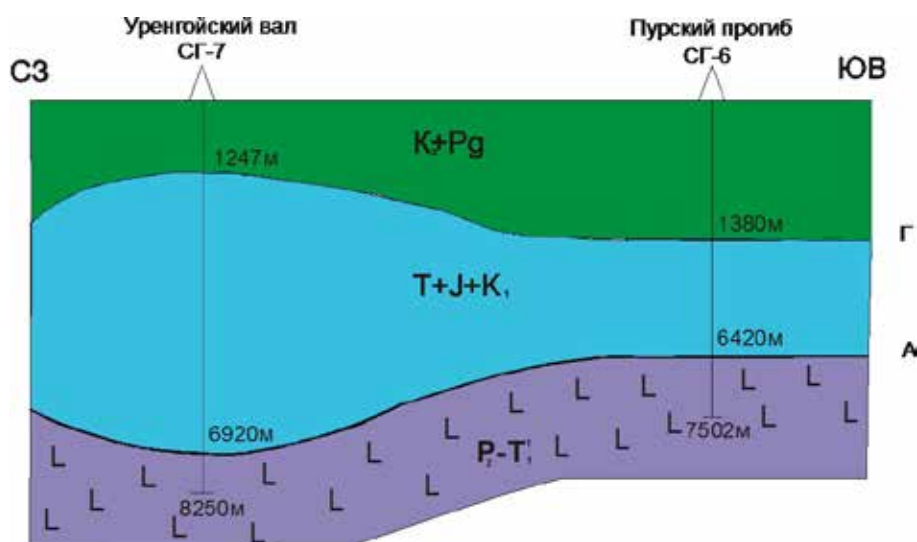
## ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ, ВРЕМЕННЫЕ, ГЕОХИМИЧЕСКИЕ И ФОРМАЦИОННЫЕ РАЗЛИЧИЯ ОСАДОЧНО-ВУЛКАНОГЕННЫХ КРАНОСЕЛЬКУПСКОЙ И ТУРИНСКОЙ СЕРИЙ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ ГЕОСИНЕКЛИЗЫ

В.С. Бочкарев, К.Г. Лукомская, Е.В. Алейников

*ОАО Сибирский научно-аналитический центр, Тюмень, reception@sibsac.ru*

Вулканиды туринской и красноселькупской серий, будучи представленными в основном базальтами, часто сопоставляются между собой и с сибирскими траппами, имеющими близкий возраст. Они вызывают повышенный интерес, обусловленный огромным полем магматической активности, которое превышает 5 млн км<sup>2</sup> площади и включает отдаленные районы в виде Кузнецкого бассейна и Тимано-Печорской плиты. Северным пунктом распространения триасовых базальтов является средняя часть Ямала, где скв. 11 Восточно-Бованенковской площади они вскрыты на глубине 4090 м. Южным районом объединенного поля магматизма будет север Тургайского прогиба (Кушмурунский грабен).

Поля распространения красноселькупской серии, выполняющей крупные вулканотектонические депрессии, совпадают, как это видно на Сибирской платформе или Енисейском кряже, с палеозойскими синеклизами, завершая разрез палеозойского цикла. Стратотипом красноселькупской серии является разрез по скв. 46 Черничного месторождения в интервале глубин 3990–4500 м, а парастратотипом признана Тюменская сверхглубокая скважина СГ-6 в интервале глубин 6420–7502 м. Сходный разрез серии вскрыт в том же Уренгойском нефтегазоносном районе скважиной СГ-7 Ен-Яхинской в интервале глубин 6920–8250 м (рисунок). Судя по сейсморазведочным данным, этот разрез серии наращивается толщей кайнотипных пироксен — плагиоклазовых трахиандезитов, трахибазальтов и субщелочных



Геологический разрез через сверхглубокие скважины СГ-7 и СГ-6

базальтов седяхской свиты, вскрытой скважиной 414 Уренгойской в интервале глубин 5288–5500 м. Аналогичные породы установлены в призабойной части разреза по скв. СГ-7 на глубине 8243–8250 м. На других площадях северо-востока Западной Сибири выявлены менее представительные части серии: на Волочанской, Светлогорской, Малохетской, Точинской, Южно-Ширтовской и других.

По скважинам СГ-6 и СГ-7 разрез серии обычно расчленяется на две свиты — верхнюю коротчаевскую и нижнюю аймальскую. Коротчаевская свита представлена зеленокаменно измененными базальтами с пачками туфов и кор выветривания, описанных детально в работах Ю.П. Казанского и др. (1996), Ю.А. Ехлаковым и А.Н. Угрюмовым (2001), Т.С. Бебениной (1996) и других. Верхние 150 м разреза включают пачки аргиллитов и алевролитов с отпечатками флоры и спорово-кальцевыми комплексами нижнего триаса (Бочкарев, Пуртова, 1994; Нестеров и др., 1995; Сурков и др., 1996). Эта часть разреза обычно выделяется в хадырьяхинскую пачку или самостоятельную свиту, нигде в других скважинах не встреченную, хотя по сейсморазведочным данным скважины 46 Черничная, 300 Светлогорская и СГ-6 Тюменская оказываются в мульдах вулканотектонических депрессий.

В низах коротчаевской свиты на глубине 7309 м установлены крупные литокластические туфы, представленные почти черными аргиллитами, вероятно, выброшенными вулканом из более глубоких горизонтов осадочного чехла (Ехлаков и др., 2001). Эти аргиллиты содержат пермо-карбоновые спорово-пыльцевые комплексы, изученные С.И. Пуртовой. В соседних туфах споры и пыльца имеют иной состав с преобладанием кардаитовых, отнесенных к верхам перми (Пуртова, 2001).

С глубины 7310 м и до забоя (7502 м) выделяется толща базальтов с широким развитием туфов пестрого цвета и с прослоем в 20 см на глубине 7486 м черных углистых аргиллитов, содержащих спорово-пыльцевой комплекс верхов верхней перми (Пуртова, 2001). Это аймальская свита, встреченная также в разрезе скв. СГ-7 Ен-Яхинской.

Характерными чертами базальтов обеих свит является зеленокаменное изменение пород, широкое развитие низкокальцевых разностей, особенно в коротчаевской свите, и наличие сдвиговых деформаций, которые в отдельных случаях превратили долериты в амфиболитовые разности (Бебенина, 1996). Толщи обеих свит, по данным А.А. Кременецкого и В.С. Гладких (1997), характеризуются микроэлементами и РЗЭ, свойственными небольшим глубинам источника магмы, порядка 40–60 км. Выявленные из разрезов скважин СГ-6 и СГ-7 в газах изотопы гелия явно свидетельствуют о коровом или верхнемантийном источнике магмы, а никак не плюмовой природе траппов (Бочкарев и др., 2010).

Базальтоиды красноселькупской серии, сформировавшиеся за относительно короткий срок от 253 до 248 млн лет, содержат окислы высокой бимодальной и мультимодальной изменчивости (Бочкарев и др., 2010). Аймальская свита, как отмечено, наращивается вниз щелочными эффузивами основного состава, свойственными северо-западной части Сибирской платформы.

На юго-востоке Западной Сибири недавно выявлен новый пункт распространения красноселькупской серии — по разрезу параметрической скважины 27 Лекосской. Здесь в интервале глубин 2485–3110 м вверху вскрыты темно-зеленые миндалекаменные субщелочные базальты, с прослоем аргиллитов и фауной конхострак индского века на глубине 2710–2760 м, а нижняя часть в основном туфогенная (Елисеев и др., 2009). В этом разрезе, как и в Кузбассе, породы красноселькупской серии залегают без видимого несогласия на пермской толще, охарактеризованной остатками флоры. По палеомагнитным данным красноселькупская серия из скважин СГ-6 и СГ-7 хорошо сопоставляется и охватывает верхи верхнепермской системы и весь нижний триас (Казанский и др., 2009).

Щелочные породы седяхской свиты имеют только Sm-Nd датировки, вероятно, протолита, т.к. установленные цифры около 380 млн лет отвечают девону. Переплавление их в конце пермского периода и дало основу для излияния траппов в Уренгойском районе. Верхи красноселькупской серии по скв. СГ-7 имеют по Ar-Ar датировкам  $248 \pm 1$  млн лет, а характер флоры и палеомагнитные данные верхов серии по скв. СГ-6 дают оленекский век. По геохронологическим шкалам 2012 и 2013 гг. эти результаты будут отвечать диапазону

246–249 млн лет. На основании приведенных данных мы приходим к выводу о возрасте вулканогенной толщи, выделенной в красноселькупскую серию, в абсолютном летоисчислении 253–248 млн лет, суммарной мощности по скважинам СГ-6, СГ-7 и 414 Уренгойской не менее 3000 м, а с учетом материалов сейсморазведки толщина траппов в Уренгойском и Красноселькупском нефтегазоносных районах составляет 6–7 км. Здесь они выполняют Коротчаевскую и Светлогорскую вулканотектонические депрессии, завершая палеозойский цикл осадконакопления озерного типа. Траппы по РЗЭ характеризуются четким минимумом европия.

Некоторые исследователи пермо-триасовые траппы необоснованно изображают в виде очень крупного поля, охватывающего весь север Западно-Сибирской равнины и Карского моря. Против этого свидетельствуют неоспоримые факты. Так, в 55 км к западу от скв. 414 Уренгойской под верхнетриасово-юрским чехлом на Юбилейной площади установлены органогенные известняки со среднедевонской фауной, и далее на запад под чехлом развиты филлиты и метаморфические зеленые сланцы по скважинам 1001 Медвежьей, 77 Лензитской и т.д. На островах Карского моря к северу от Таймыра установлены гранитоиды с U-Pb возрастом по цирконам в 245 млн лет (Верниковский и др., 1999), а еще севернее параметрическая скв. 1 на острове Свердруп под чехлом верхней юры и мела прошла 400 м по древним филлитам и глинистым сланцам с K-Ar датировкой серицитов в 260 млн лет.

Сибирские траппы в прошлом имели на 10–25% более широкое распространение, т.к. в конгломератах и гравелитах юры Западной Сибири, а также в сеноманских отложениях обломки траппов занимают существенную долю. Эти же данные дают основание предполагать, что верхи трапповой формации на 2–3 км размыты по всей Сибирской платформе и Енисейскому кряжу. Следовательно, полное представление могут дать только совокупные материалы по Западной и Восточной Сибири, а возраст траппов в Норильском районе в 250,6 млн лет (Петров и др., 2006) отображает лишь их нижнюю половину.

В Западной Сибири и на Урале отрезку времени в 253–246 млн лет отвечает этап формирования гранитоидов и орогенных риолитов, завершение уральской складчатости и пенепленизация складчатых гор.

**Туринская серия** представляет собой толщу эффузивно-осадочных пород трехчленного строения, выполняющую переуглубленные рамповые грабены, распространенные от Тургайского прогиба и на север приблизительно до 62–63 градуса северной широты. Севернее Сибирских Увалов эти грабены не встречаются. Вдоль восточного склона Урала они прослеживаются почти до пос. Саранпауль (Нерохский, Усть-Ляпинский и др.), а на востоке — до пос. Александровского Томской области. Наиболее крупные из них — это Челябинский, Ильино-Борисовский, Кушмурунский, Яхлинский и Сургутский, достигающие 250 км в длину и 75 км в ширину.

В полных разрезах низы серии представлены свитами, сложенными главным образом красноцветными конгломератами, песчаниками и аргиллитами с редкими пачками базальтов (биткуевская, ярская, ракитинская и др.). Базальные слои туринской серии залегают на коре выветривания размытых палеозойских складок или на докембрийских метаморфитах, подчеркивая новый этап оживления тектонических процессов. Мощность конгломератовых толщ изменяется от 0–20 до 500 м.

Следующий интервал разреза представлен в основном кайнотипными базальтами, часто миндалекаменными. Это войновская, нерохская, омская, синеглазовская, тундринская, чернушская, ильинская, чернышевская и др. свиты, различающиеся по наличию пачек осадочных пород, реже горизонтов кислых эффузивов (Бочкарев, Нестеров, 1994; Бочкарев, 2002). В центральных районах преобладают известково-щелочные базальты — Федоровская, Быстринская, Южно-Сургутская площади, в краевых зонах — толеитовые базальты. Мощность каждой из указанных свит составляет 500–1500 м. В краевых рамповых грабенах, тяготеющих к Уралу или Казахстану, установлено полное фаціальное замещение осадочными отложениями озерного типа и наличие в миндалинах базальтов битумов разной консистенции (Носаль, 1955; Сигов, Якушев, 1958). В таких разрезах прослой песчаников местами также нефтенасыщенные (Ишимская, Яхлинская и другие впадины). Верхняя часть серии представлена существенно

угленосной толщей калачевской, карашилильской, елкинской, дроновской и др. свит мощностью до 600–700 м. В центральных районах возраст вулканитов омолаживается до поздне триасового — конитлорская свита на севере Сургутского свода. Здесь в разрезе триаса встречены горизонты риолитов — Чернышевская впадина в Приуралье или омская свита в Барабинской опорной скважине на юге Западной Сибири. Наиболее древние тела риолитов в туринской серии зафиксированы в Среднем Зауралье на р. Синара, где они имеют U-Pb возраст по цирконам 235 млн лет (Чувашов и др., 2012).

В краевых рамповых грабенах туринская серия перекрыта угленосной челябинской серией, но в большинстве впадин, а их около 80, на туринской серии с большим перерывом залегают меловые или среднеюрские отложения чехла. Для базальтов туринской серии характерны малая вариабильность окислов и отсутствие европиевого минимума по РЗЭ.

Стратиграфический объем туринской серии по наличию пресноводной фауны, отпечаткам флоры, спорово-пыльцевым комплексам и K-Ag датировкам на всех стратиграфических совещаниях, в частности в Новосибирске в 2003 г., принимается в объеме верхов нижнего триаса, среднего триаса и карнийского яруса верхнего триаса. Наиболее древние K-Ag и Ag датировки базальтов из низов туринской серии не опускаются ниже 245 млн лет, а верхи доходят до 200 млн лет, что вполне согласуется с палеонтологическим материалом и палеоклиматологией (развитие угленосных отложений).

По структурным признакам в виде явного формирования грабенов после уральской складчатости, завершившейся 245–250 млн лет назад, туринская серия не может быть древнее среднего триаса (Яншин, 1965). Действительно в ряде районов базальты туринской серии несогласно залегают на риолитах рогожниковской и варгашинской серий с U-Pb датировками по цирконам в диапазоне 245–255 млн лет (Коровина и др., 2010; Бочкарев и др., 2013).

Грабены с краевыми конгломератами и туринским тафрохтоном распространены только в центральной части области уральской кратонизации, где изобилуют предшествующие гранитоиды и орогенные риолиты. Таким образом, геотектонические условия формирования грабенов заключались в унаследованной активизации мантии в форме аркогенеза с сопутствующими столовыми горст-горами, грабен-озерами и платобазальтовым магматизмом **эпирогенного** типа.

Базальты красноселькупской серии, выполняя вулканотектонические депрессии, амфитеатром примыкающие к Урало-Алтайскому орогену, являются **телеорогенными** или синорогенными, по терминологии Г. Штилле, кратковременными, менее 5 млн лет.

Эти геотектонические условия явно предопределили и формационные различия базальтовых толщ рассмотренных серий. Базальты красноселькупской серии — взрывные из-за наличия туфов и образуют несколько петрогенных групп: толеитовые, щелочные, ультраосновные в ассоциации с интрузиями и т.д. Базальты туринской серии не имеют туфов, следовательно, они изливались в трещинных спокойных, а не нагнетательных условиях и характеризуются устойчивым содержанием окислов, гауссовым их распределением. Они имеют длительное формирование — около 45 млн лет. Базальтоиды красноселькупской серии обязаны нагнетанию материала из-под орогена, который давил на кратоны с формированием флексур по всей толщине земной коры и трещин расслоения, и в которых теперь развиты мощные тела долеритов. Как видим, в обоих случаях тектоно-магматическая активизация земной коры обошлась без плюмовой тектоники.

### Литература

- Бибенина Т.С.* Петрохимический состав пермо-триасовых базальтов в разрезе скважины СГ-6 // Тюменская сверхглубокая скважина. Пермь: КамНИИКИГС, 1996. Вып. 4. С. 155–160.
- Бочкарев В.С., Лукомская К.Г., Алейников Е.В.* Формационная идентификация пермо-триасовых базальтов Западной Сибири // Горные ведомости. 2010. № 1. С. 14–21.
- Бочкарев В.С., Нестеров И.И.* Геодинамические типы рифтогенеза Западной Сибири // Геология и оценка нефтегазового потенциала Западной Сибири. М.: Наука, 1994. С. 35–41.
- Бочкарев В.С., Пуртова С.И.* Полный разрез триаса Западной Сибири // Проблемы геологии Сибири. Том 1. Томск, 1994. С. 107–108.
- Казанский Ю.П., Вакуленко Л.Г., Солотчина Э.П., Москвин В.И.* Состав и условия формирования

триасовых и юрских отложений Тюменской сверхглубокой скважины (СГ-6) // Тюменская сверхглубокая скважина. Пермь: КамНИИКИГС, 1996. Вып. 4. С. 101–119.

*Нестеров И.И., Бочкарев В.С., Пуртова С.И.* Уникальный разрез триаса Западной Сибири // Докл. РАН. 1995. Т. 340. № 5. С. 659–663.

*Пуртова С.И.* Новые данные о нижней части разреза Тюменской скважины СГ-6. Критерии оценки нефтегазоносности ниже промышленно освоенных глубин. Пермь: КамНИИКИГС, 2001. Кн. 2. С. 53–54.

*Янишин А.Л.* Общие особенности строения молодых платформ // Молодые платформы и их нефтегазоносность. М.: Наука, 1965. С. 3–15.