

## О РАСПРОСТРАНЕНИИ ПЕРМО-ТРИАСОВЫХ ТРАППОВ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

В. С. Бочкарев

Сибирский научно-аналитический центр, Тюмень, Россия

На основании изучения геологических разрезов глубоких скважин установлено, что пермо-триасовые траппы Западно-Сибирской геосинеклизы распространены в виде полос, ширина которых не более 60 км (Коротчаевская, Светлогорская и Малохетская вулканотектонические депрессии, выполненные туфобазальтовыми толщами красноселькупской серии). Показано, что приравнивание этих вулканитов с кайнотипными базальтами к туринской серии некорректно, так как туринская серия существенно моложе и формационно отличается от траппов. Вулканотектонические депрессии разделены горстами, которые на востоке сложены в основном докембрийскими породами, а в центре и на западе – среднепалеозойскими. Грабены, выполненные туринской серией, многочисленны (около 100 впадин). Траппы в скв. СГ-6 и скв. СГ-7 содержат изотопы гелия с соотношением  $^3\text{He}/^4\text{He}$  около  $6 \cdot 10^{-8}$ , характеризуются Ar-Ar возрастом 248–251 млн лет, до 50 % разреза содержит низкокалиевые разности.

**Ключевые слова:** Западная Сибирь, траппы, туринская серия, вулканотектонические депрессии, глубокие скважины.

## THE PERMIAN-TRIASSIC TRAPS OCCURRENCES IN WEST SIBERIA

V. S. Bochkarev

Siberian Research and Analytical Centre, Tyumen, Russia

Based on deep well columns, the author has defined that, within the West-Siberian geosyncline, the Permian-Triassic traps occur as narrow bands with a width not exceeding 60 km. Those are Korotchaevskaya, Svetlogorskaya, and Malokhetskaya volcano-tectonic depressions composed of tuffaceous-basaltic Krasnoselkupskaya Series rocks. Matching these volcanoes with cenotype basalts of the Turinskaya Series is not correct, as the Turinskaya Series is much younger and has a formation different from traps. The volcano-tectonic depressions are divided by horsts which are mainly pre-Cambrian in the east and Middle Paleozoic in the west and the central part. Grabens are numerous, with about 100 depressions, and are composed of the Turinskaya Series rocks. According to SG-6 and SG-7 wells data, traps contain helium isotopes with a ratio of about  $16 \cdot 10^{-8}$ , the Ar-Ar age is 248 mln years to 251 mln years, low-potassium varieties make up to 50 % of the section.

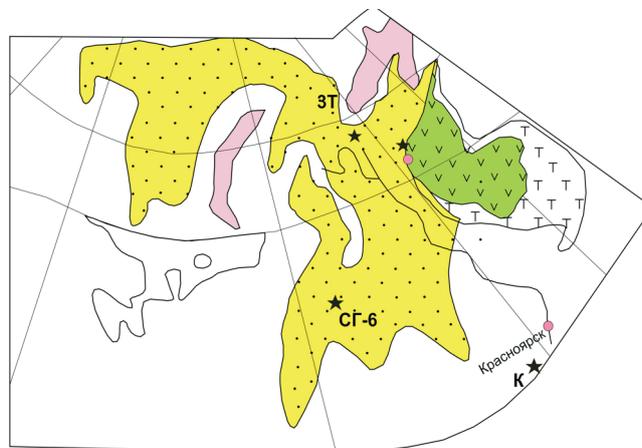
**Keywords:** West Siberia, traps, Turinskaya Series, volcano-tectonic depressions, deep wells.

DOI 10.20403/2078-0575-2017-4-115-123

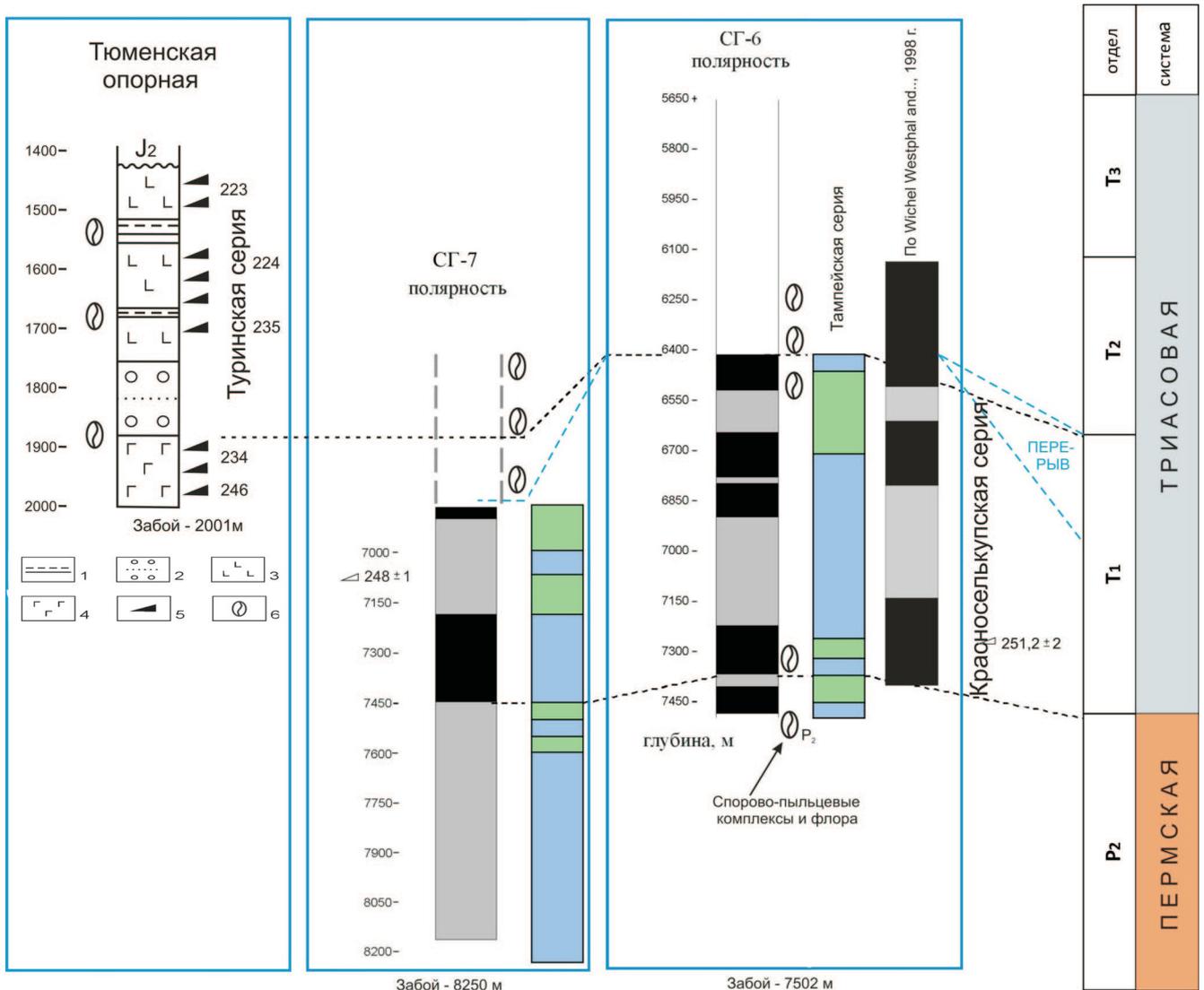
Триасовый период для Западно-Сибирской геосинеклизы оказался временем особым. В конце палеозоя и в раннем триасе произошла консолидация всей Урало-Алтайской области как части Урало-Монгольского складчатого пояса. Маркерами уральской консолидации (245–250 млн лет) были гранитоиды и межгорные прогибы с калиевыми риолитами (рогожниковская, варгагинская, семейтауская серии).

Однако в это же время на восточной периферии Урало-Алтайской складчатой области формировались траппы. Их распространение в Западной Сибири и геотектоническая природа весьма спорны. Широкая дискуссия чаще всего связана со «слабой» изученностью доюрского фундамента геосинеклизы. Например, плюмовая или суперплюмовая гипотеза Н. Л. Добрецова [7] базируется на объединении траппов красноселькупской серии (Р–Т) с базальтами более молодой туринской серии ( $T_1^2$ – $T_3^1$ ) и ошибочным положением сверхглубокой Тюменской скв. СГ-6, которую Н. Л. Добрецов показал на 500 км юго-западнее ее действительного размещения (рис. 1). К трапповой формации он отнес кай-

нотипные эффузивы, вскрытые скважинами вдоль восточного склона Северного Урала в районе п. Нясимболь на Мапасийской, Нерохской, Сарманской, Южно-Сарманской, Усть-Тапсуйской площадях [3,



**Рис. 1.** Распространение траппов под чехлами осадков Западно-Сибирского бассейна, Карского и Баренцева морей [7]. Звездочками показаны места палеомагнитных разрезов; ЗТ – Западный Таймыр, К – Кузбасс



**Рис. 2.** Сравнение палеомагнитной и вещественной зональности базальтов красноселькупской серии в разрезах скважин СГ-6 и СГ-7 и корреляция с туринской серией (черное – прямая полярность, серое – обратная полярность, зеленое – низкокальциевые базальты, голубое – калиевые базальты, черные треугольники – К-Аг датировки в опорной Тюменской скв. 1

1 – глинистые отложения; 2 – терригенные породы; 3 – базальты; 4 – долериты; 5 – К-Аг датировки в Тюменской скв. 1оп; 6 – спорово-пыльцевые определения и флора

**Таблица 1**

Изотопно-гелиевая характеристика пермо-триасовых траппов Западной Сибири и Исландии

Объект	Ен-Яхинская скв. СГ-7		Тюменская скв. СГ-6		Исландия	
	Глубина, м	$^3\text{He}/^4\text{He}, \text{n} \cdot 10^{-8}$	Глубина, м	$^3\text{He}/^4\text{He}, \text{n} \cdot 10^{-8}$	Глубина, м	$^3\text{He}/^4\text{He}, \text{n} \cdot 10^{-8}$
Чехол	6800	60	5870–5878	58,5	–	–
	–	–	5578–5768	56,5	–	–
Траппы	7024–7183	7,7	6600–6655	16	0	4

14, 18], решив, что скважины расположены в Полярном Зауралье. Эти разрезы хорошо сопоставляются по возрасту со стратотипом туринской серии, которая несколько моложе красноселькупской (рис. 2).

Другие исследователи (В. С. Сурков, А. М. Казаков, Н. К. Могучева, В. П. Девятков, Л. В. Смирнов и др.) при описании разреза по скв. СГ-6 [10, 12, 19] отмечают, что в инт. 6398,6–6488,4 м содержится

раннетриасовый палинокомплекс, определенный В. В. Круговых, и добавляют к этому следующие важные данные. В инт. 6457,1–6447,8 м Л. В. Ровниной [12, 17] выделен палинокомплекс, также свидетельствующий о раннетриасовом возрасте отложений. На тот же возраст указывают и собранные в инт. 6447,5–6451,7 м единичные и фрагментарные остатки растений *Neokoretrophyllites* sp.,

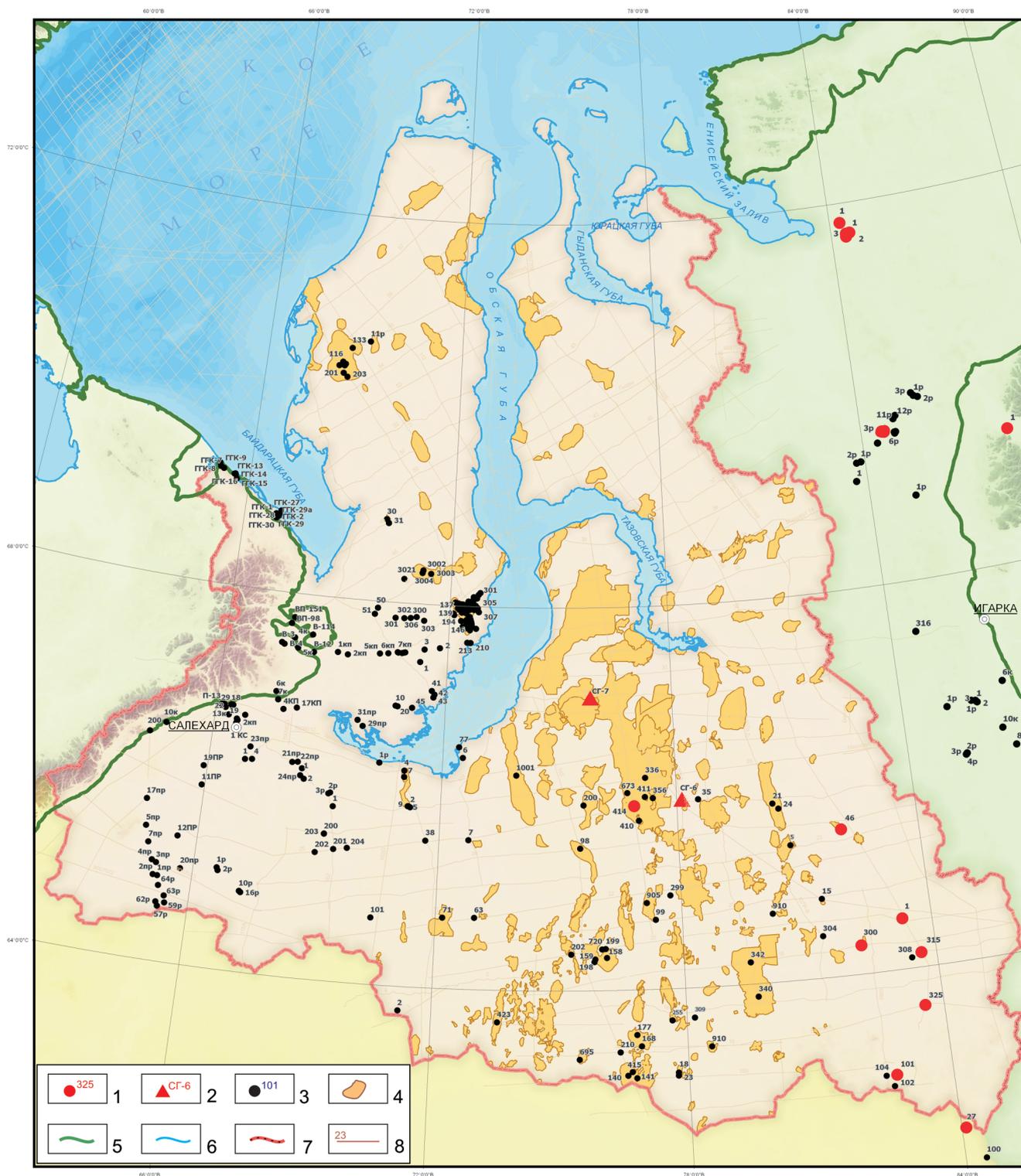


Рис. 3. Схема расположения скважин, вскрывших доюрский комплекс (север Западной Сибири)

Скважины, вскрывшие доюрские образования: 1 – с выявленными Р–Т трапповыми формациями, 2 – сверхглубокие, 3 – прочие; 4 – месторождения УВ; границы: 5 – Западно-Сибирской геосинеклизы, 6 – береговой линии, 7 – административная; 8 – региональные профили МОВ ОГТ

*Paracalamites* sp., а также отпечаток, похожий на листья *Pleuromeia* sp. Эти данные полностью совпадают с материалами предшественников [11]. Но, как говорится, «нужна новинка», поэтому В. С. Сурков и др. [17] пишут о среднетриасовом возрасте вулканитов и относят их к туринской серии, подчеркивая, что это их личная точка зрения, подтвержденная ре-

зультатами спорово-пыльцевого анализа. Однако желаемое выдается за действительное, поскольку факты говорят об обратном.

Кроме того, эффузивные траппы, вскрытые сверхглубокими скв. СГ-6 и СГ-7, характеризуются изотопно-гелиевым коэффициентом корового, а не мантийного типа (табл. 1). О петрохимических осо-

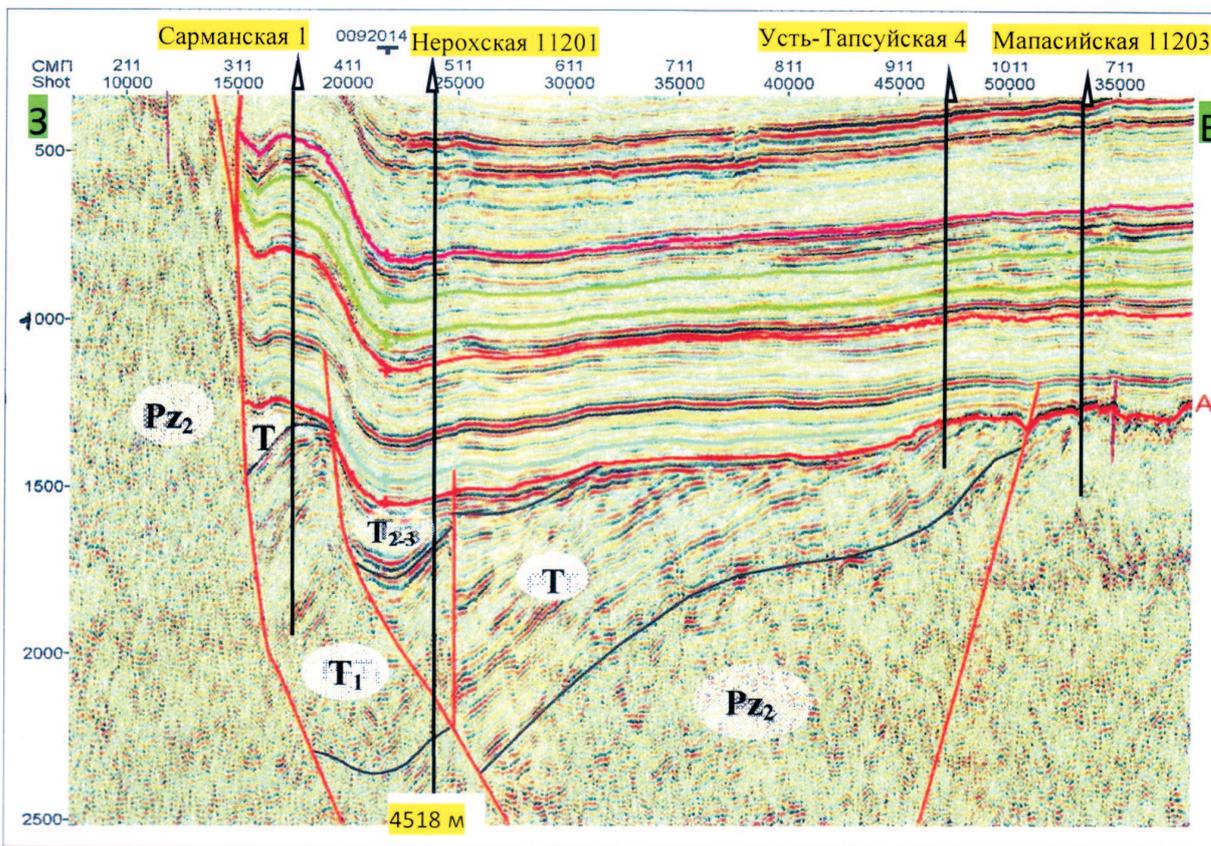


Рис. 4. Сейсмогеологический разрез Нерохского грабена, РП-XIV [2]

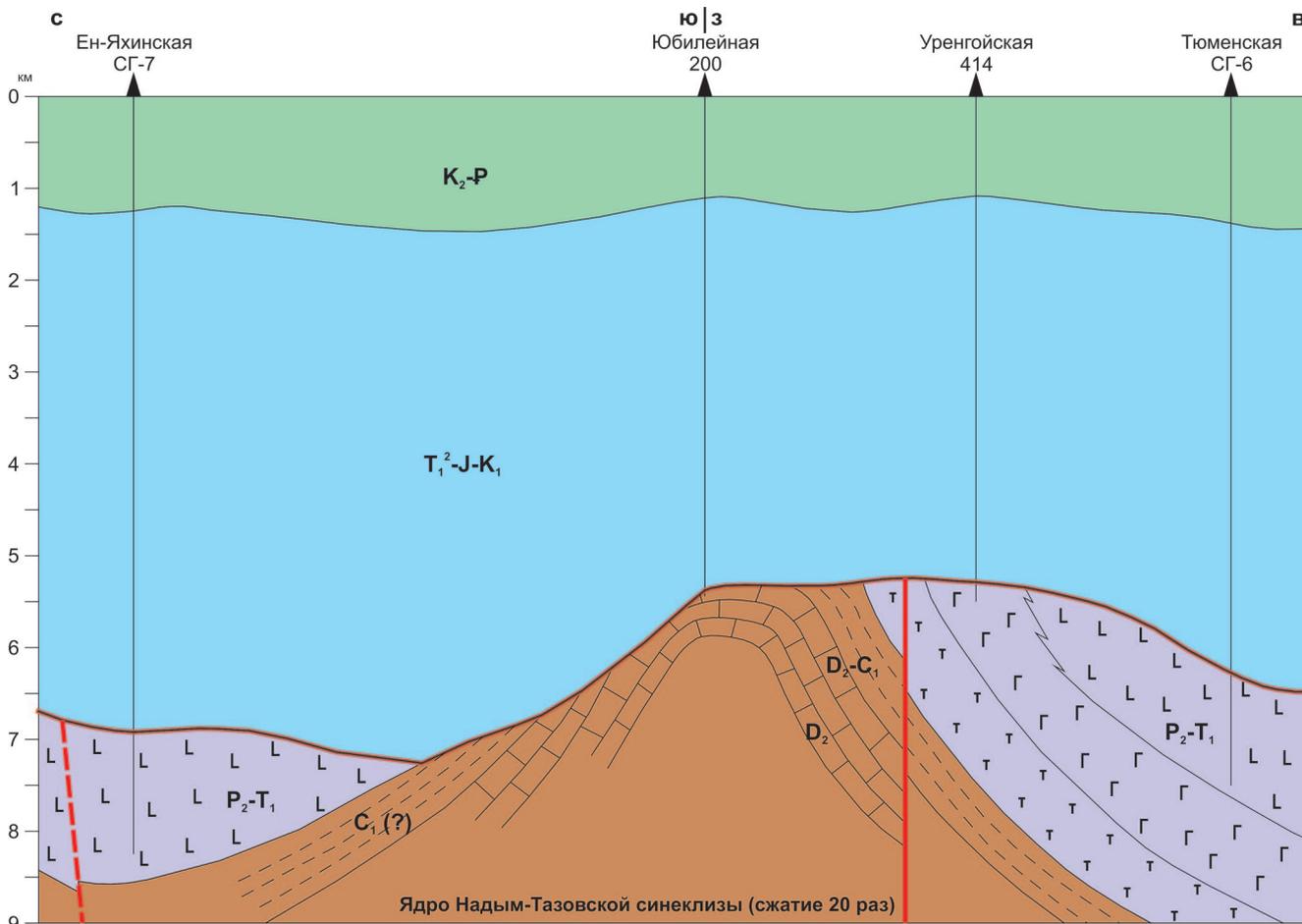


Рис. 5. Схематический геологический разрез Уренгойского района

Таблица 2

Скважины Западной Сибири, достигших глубины 5000 м и более

Площадь	Скважина	Глубина кровли доюрского фундамента, м	Забой, м	Серия, возраст пород	Вещественный состав пород
Вездеходная	4 пар	3106	5005	V-Є <sub>1</sub>	Гранодиориты (на забое)
Восточно-Уренгойская	336	5470*	5501	Тампейская (Т <sub>2</sub> -Т <sub>3</sub> )	Терригенные
Восток	1	2765	5010	Є <sub>1</sub>	Известково-глинистые
«	3	3393	5002	Є <sub>1</sub>	«
«	4	2262	5105	Є <sub>1</sub>	Мергели
Геологическая	14	–	5041	Заводоуковская (J <sub>1</sub> )	Терригенные
Геологическая (берегов.)	35	5380*	5750	Тампейская (Т <sub>2</sub> -Т <sub>3</sub> )	«
Гыданская	130	В бурении	5362 (текущ.)	Т?	«
Ево-Яхинская	356	5501*	5780	Тампейская (Т <sub>2</sub> -Т <sub>3</sub> )	«
«	358	–	5300	Заводоуковская (J <sub>1</sub> )	«
«	СГ-7	6922	8250	Красноселькупская (P <sub>2</sub> -T <sub>1</sub> <sup>1</sup> )	Эффузивы основного состава
«	501	–	5500	Заводоуковская (J <sub>1</sub> )	Терригенные породы
Надымская	7	4463	5009	PZ <sub>1</sub>	Сланцы глинистые
Самбургская	700	–	5505	Заводоуковская (J <sub>1</sub> )	Терригенные породы
Тотаяхинская	25	–	5050	«	«
Тюменская	СГ-6	6422	7502	Красноселькупская (P <sub>2</sub> -T <sub>1</sub> <sup>1</sup> )	Эффузивы основного состава
Уренгойская	266	–	5021	Заводоуковская (J <sub>1</sub> )	Терригенные
«	279	–	5303	«	«
«	282	–	5035	«	«
«	410	5347*	5475	Тампейская (Т <sub>2</sub> -Т <sub>3</sub> )	«
«	411	5420*	5521	«	«
«	414	5288	5500	Седзяхская свита (P <sub>2</sub> )	Эффузивы основного состава
Уренгойская	673	5330*	5515	Тампейская (Т <sub>2</sub> -Т <sub>3</sub> )	Терригенные
Юбилейная	200	5377	5443	D <sub>2</sub>	Известняки
Ямсовейская	98	4432	5000	S	«
Ярудейская	38	4395	5010	D <sub>3</sub> f-D <sub>1</sub> e	Радиоляриты, туффиты, известняки, базальты

Скважины:

	остановленные в Т-Ј чехле
	сверхглубокие (P <sub>2</sub> -T <sub>1</sub> <sup>1</sup> )
	вскрывшие доюрский фундамент

\*Триасовый чехол.

бенностями [8] и формационных различиях эффузивов красноселькупской и туринской серий мы писали неоднократно [4, 5].

Если в районе мало глубоких скважин, то контуры триасовых впадин можно уточнить по сейсморазведочным данным. Имеющиеся геологические и сейсморазведочные материалы однозначно свидетельствуют о том, что эффузивы красноселькупской серии на востоке не смыкаются с траппами Сибирской платформы, а выполняют изолированные вулканотектонические депрессии (рис. 3): Коротчаевскую (скважины Ен-Яхинская СГ-7, Уренгойская 414 и Тюменская СГ-6), Светлогорскую (от Красно-

селькупской скв. 46 до Лекосской скв. 27) и Малохетскую. Кроме того, к югу от Таймыра на Гольчихинской и Хабейской площадях установлены аналоги траппов, но к северу от Таймыра на островах обнажаются только гранитоиды с абсолютным возрастом 245 млн лет [14]. Еще севернее в Карском море (о. Свердруп) параметрическая Свердрупская скв. 1 под верхней юрой прошла через докембрийские метаморфические сланцы [13]. Все эти данные свидетельствуют о локализованном распространении траппов. Последние, как и траппы Тимано-Печорской плиты, закономерно связаны с орогенцией Урало-Алтайской складчатой области [2], являясь



Рис. 6. Схема районирования Западной Сибири по типам разрезов триаса

продуктом индуцированного (вынужденного) тектогенеза.

Подчеркнем, что туринская серия выполняет изолированные грабены (Нерохский и др., рис. 4) и ее распространение не может служить основанием для утверждения о сплошном, покровном распространении траппов [9] только на том основании, что некоторые авторы не учитывают информации по другим глубоким скважинам, вскрывшим палеозойские или даже докембрийские образования под юрскими. Это видно на примере скважин глубиной от 5000 м и более (табл. 2, рис. 5). Реальная изученность геосинеклизы заставляет корректировать прежние построения (рис. 6).

Воздействие Урало-Алтайской складчатой области на Сибирскую платформу можно проследить по материалам, недавно опубликованным В. С. Старосельцевым [16]. Благодаря этому воздействию, например, Енисейский кряж представляется авторам работы [1] не эпибайкальской платформой, а элементом, отражающим главным образом герцинские движения [1]. Здесь же сформировался молодой трахириолитовый кийский комплекс с возрастом около 260 млн лет [6]. Ороген на заключительном этапе напоминает в миниатюре вскипевшее молоко, выплеснувшееся за пределы кастрюли. Так для наглядности мы представляем себе консолидацию орогена и причину его воздействия на соседние кратоны.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Башарин А. К., Беляев С. Ю., Конторович А. Э. Тектоническая история Енисей-Байкитского региона // Геология и геофизика. – 1996. – Т. 37, № 4. – С. 23–38.
2. Бочкарев В. С. Палеозой-раннетриасовая эволюция Урало-Алтайской складчатой области // Корреляция Алтаид и Уралид, магматизм, метаморфизм, стратиграфия, геохронология, геодинамика и металлогения: матер. Третьей междунар. науч. конф. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2016. – С. 28–31.
3. Бочкарев В. С. Проблемы рифтогенеза на платформах и щитах // Рифты литосферы: матер. Междунар. науч. конф. (VIII Чтения А. Н. Заварицкого). – Екатеринбург, 2002. – С. 26–28.
4. Бочкарев В. С., Брехунцов А. М., Лукомская К. Г. Типы рифтогенеза // Горные ведомости. – 2012. – № 5 (96). – С. 6–25.
5. Бочкарев В. С., Лукомская К. Г., Алейников Е. В. Формационная идентификация пермo-триасовых базальтов Западной Сибири // Горные ведомости. – 2010. – № 1 (68). – С. 14–21.
6. Верниковский В. А., Верниковская А. Е. Тектоника и эволюция гранитоидного магматизма Енисейского кряжа // Геология и геофизика. – 2006. – Т. 47, № 1. – С. 35–52.
7. Добрецов Н. Л. Крупнейшие магматические провинции Азии (250 млн лет): Сибирские и Эмешаньские траппы (платобазальты) и ассоциирующие гранитоиды // Геология и геофизика. – 2005. – Т. 46, № 9. – С. 870–890.
8. Кременецкий А. А., Гладких В. С. Низкокальциевые толеитовые базальты – индикатор эволюции палеогеодинамических обстановок и прогноза углеводородного сырья (по данным Тюменской сверхглубокой скв. СГ-6) // Геохимия. – 1997. – № 6. – С. 609–617.
9. Медведев А. Я., Альмухамедов А. И., Кирда Н. П. Пермo-триасовый магматизм Западной Сибири и плюм // Фундамент, структуры обрамления Западно-Сибирского мезозойско-кайнозойского осадочного бассейна, их геодинамическая эволюция и проблемы нефтегазоносности: матер. науч. конф. – Тюмень; Новосибирск, 2008. – С. 149–152.
10. Могучева Н. К., Казаков А. М. Пространственно-временные взаимоотношения вулканогенно-осадочного (туринская серия) и терригенного (тампейская серия) комплексов триаса в Западной Сибири // Критерии оценки нефтегазоносности ниже промышленно освоенных глубин и определение приоритетных направлений геолого-разведочных работ: сб. науч. докл. Кн. 2. – Пермь, 2001. – С. 20–26.
11. Нестеров И. И., Бочкарев В. С., Пуртова С. И. Уникальный разрез триаса Западной Сибири // Докл. РАН. – 1995. – Т. 340, № 5. – С. 659–663.
12. Нижне-среднетриасовый рифтогенный комплекс Западно-Сибирского бассейна / В. С. Сурков, А. М. Казаков, В. П. Девятков, Л. В. Смирнов // Отечественная геология. – 1997. – № 3. – С. 31–37.
13. Параметрические скважины на островах Баренцева и Карского морей / И. С. Грамберг, И. В. Школа, Е. Г. Бро и др. // Сов. геология. – 1985. – № 1. – С. 95–98.
14. Раннетриасовые А-граниты Таймыра – результат Северо-Азиатского суперплюма / В. А. Верниковский, В. Л. Пиис, А. Е. Верниковская и др. // Докл. РАН. – 2001. – Т. 380, № 1. – С. 87–93.
15. Сараев С. В., Батурина Т. П. Петрология, седиментология и геохимия осадочно-вулканогенных отложений триаса на западе Западно-Сибирской геосинеклизы // Фундамент, структуры обрамления Западно-Сибирского мезозойско-кайнозойского осадочного бассейна, их геодинамическая эволюция и проблемы нефтегазоносности: матер. II науч. конф. – Новосибирск: Акад. изд-во «Гео», 2010. – С. 132–136.
16. Старосельцев В. С. Западно-Сибирский бассейн – возможный источник битумов Туруханского горста // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2016. – № 3. – С. 24–30.
17. Строение земной коры района Тюменской сверхглубокой скважины (СГ-6). Тюменская сверхглубокая скважина (интервал 0–7502 м) / В. С. Сурков, В. П. Девятков, О. Г. Жеро и др. // Результаты бу-



рения и исследования. Научное бурение в России. Вып. 4. – Пермь: КамНИИКИГС, 1996. – С. 308–316

18. **Строение** зоны сочленения Приполярного Урала и Западно-Сибирского нефтегазоносного бассейна / К. С. Иванов, В. А. Коротеев, Ю. Н. Федоров и др. // Литосфера. – 2004. – № 2. – С. 108–124.

19. **Триасовая** система в разрезе Тюменской сверхглубокой скважины СГ-6 (Западная Сибирь) / А. М. Казаков, Н. К. Могучева, В. П. Девятков, Л. В. Смирнов // Геология и геофизика. – 2000. – № 3. – С. 318–326.

## REFERENCES

1. Basharin A.K., Belyaev S. Yu., Kontorovich A. E. [Tectonic evolution of the Yenisei-Baikit region]. *Geologiya i geofizika – Geology and Geophysics*, 1996, vol. 37, no. 4, pp. 23–38. (In Russ.).

2. Bochkarev V.S. [The Paleozoic – Early Triassic evolution of the Urals-Altai folded area]. *Korrelyatsiya Altaid i Uralid, magmatizm, metamorfizm, stratigrafiya, geokhronologiya, geodinamika i metallogeniya. Materialy tret'ey mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii* [Correlation of altaids and uralids: magmatism, metamorphism, stratigraphy, geochronology, geodynamics and metallogeny. Proceedings of the 3<sup>rd</sup> International Scientific Conference]. Novosibirsk, SB RAS Publ., 2016, pp. 28–31. (In Russ.).

3. Bochkarev V.S. [Rifting at platforms and shields]. *Materialy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii (VIII Chteniya A. N. Zavaritskogo)* [Rifts in the lithosphere. Proceedings of the International Scientific Conference (the 8<sup>th</sup> Readings Dedicated to A. N. Zavaritsky)]. Yekaterinburg, 2002, pp. 26–28. (In Russ.).

4. Bochkarev V.S., Brekhuntsov A. M., Lukomskaya K. G. Types of rifting. *Gornye vedomosti – Mining Bulletin*, 2012, no. 5(96), pp. 6–25. (In Russ.).

5. Bochkarev V.S., Lukomskaya K. G., Aleynikov E. V. [Formation identification of the Permian-Triassic basalts in West Siberia]. *Gornye vedomosti – Mining Bulletin*, 2010, no. 1(68), pp. 14–21. (In Russ.).

6. Vernikovskiy V.A., Vernikovskaya A. E. Tectonics and evolution of granitoid magmatism in the Yenisei Ridge. *Geologiya i geofizika – Russian Geology and Geophysics*, 2006, vol. 47, no. 1, pp. 35–52. (In Russ.).

7. Dobretsov N.L. [250 Ma large igneous provinces of Asia: Siberian and Emeishan traps (plateau basalts) and associated granitoids]. *Geologiya i geofizika – Geology and Geophysics*, 2005, vol. 46, no. 9, pp. 870–890. (In Russ.).

8. Kremenetskiy A.A., Gladkikh V. S. [Low-potassium tholeiitic basalts – an indicator of the evolution of paleogeodynamic settings and the forecast of hydrocarbon raw materials (according to the Tyumen superdeep well SG-6)]. *Geokhimiya – Geochemistry International*, 1997, no. 6, pp. 609–617. (In Russ.).

9. Medvedev A. Ya., Al'mukhamedov A.I., Kirida N. P. [The Permian-Triassic magmatism in West Siberia and the plume]. *Fundament, struktury obramleniya Zapadno-Sibirskogo mezozoysko-kaynozoyisko-*

*go osadochnogo basseyna, ikh geodinamicheskaya evolyutsiya i problemy neftegazonosnosti. Materialy nauchnoy konferentsii* [Basement and framing structures of the West-Siberian Mesozoic-Cenozoic sedimentary basin, their geodynamic evolution and petroleum potential. Proceedings of the Scientific Conference]. Tyumen, Novosibirsk, 2008, pp. 149–152. (In Russ.).

10. Mogucheva N.K., Kazakov A. M. [Space-time correlation of the igneous-sedimentary (Turinskaya Series) and terrigenous (Tampayskaya Series) Triassic complexes in West Siberia]. *Kriterii otsenki neftegazonosnosti nizhe promyshlennno osvoennykh glubin i opredelenie prioritnykh napravleniy geologorazvednykh rabot. Sbornik nauchnykh dokladov* [Criteria to assess petroleum potential below commercial depths and to define priority directions of geological exploration. Collected papers. Book 2]. Perm, 2001, pp. 20–26. (In Russ.).

11. Nesterov I.I., Bochkarev V. S., Purtova S. I. [The unique Triassic section of West Siberia]. *Doklady RAN – RAS Reports*, 1995, vol. 340, no. 5, pp. 659–663. (In Russ.).

12. Surkov V. S., Kazakov A. M., Devyatov V. P., Sмирнов L. V. [Lower-Middle Triassic riftogenic complex of the West Siberian basin]. *Otechestvennaya geologiya – National geology*, 1997, no. 3, pp. 31–37. (In Russ.).

13. Gramberg I.S., Shkola I. V., Bro E. G., et al. [Parametric wells at islands of the Barents and Kara seas]. *Sovetskaya geologiya – Soviet Geology*, 1985, no. 1, pp. 95–98. (In Russ.).

14. Vernikovskiy V.A., Piis V. L., Vernikovskaya A. E., et al. [The Early Triassic A-granites of Taymyr resulting from the North-Asian superplume]. *Doklady Akademii nauk – RAS Reports*, 2001, vol. 380, no. 1, pp. 87–93. (In Russ.).

15. Saraev S.V., Baturina T. P. [Petrology, sedimentology and geochemistry of the igneous-sedimentary Triassic deposits in the west of the West-Siberian syncline]. *Fundament, struktury obramleniya Zapadno-Sibirskogo mezozoysko-kaynozoyisko osadochnogo basseyna, ikh geodinamicheskaya evolyutsiya i problemy neftegazonosnosti. Materialy II nauchnoy konferentsii. Tyumen', 27–29 aprelya 2010* [The foundation, frame structures of the West Siberian Mesozoic-Cenozoic sedimentary basin, their geodynamic evolution and oil and gas potential problems. Proceedings of the 2<sup>nd</sup> Research-to-Practice Conference. Tyumen, 27–29 April 2010]. Novosibirsk, Geo Academic Publ., 2010, pp. 132–136. (In Russ.).

16. Staroseltsev V.S. [The West-Siberian basin as a possible source of bitumen from the Turukhan Horst]. *Geologiya i mineral'no-syr'evye resursy Sibiri – Geology and Mineral Resources of Siberia*, 2016, no. 3, pp. 24–30. (In Russ.).

17. Surkov V. S., Devyatov V. P., Gero O. G., et al. [The structure of the earth's crust of the Tyumen ultradeep well SG-6. Tyumen ultradeep



well SG-6 (interval 0–7502 m)]. *Rezultaty bureniya i issledovaniya. Nauchnoye bureniye v Rossii. Vyp.4* [Results of drilling and research. Scientific drilling in Russia]. Perm, KamNIIKIGS Publ., 1996, Issue 4, pp. 308–316. (In Russ.).

18. Ivanov K.S., Koroteev V.A., Fedorov Yu.N., et al. [Structure of a suture zone of the Nether-Polar Urals

and the West-Siberian petroleum basin]. *Litosfera – Lithosphere*, 2004, no. 2, pp. 108–124. (In Russ.).

19. Kazakov A.M., Mogucheva N.K., Devyatov V.P., Smirnov L.V. [The Triassic system in ultradeep well SG-6 log (Tyumen, West Siberia)]. *Geologiya i geofizika – Geology and Geophysics*, 2000, no. 3, pp. 318–326. (In Russ.).

© В. С. Бочкарев, 2017