

целесообразно продолжать, опираясь на опыт первых десятилетий открытия нефтегазоносной провинции и начала разработки, т. е. как единого целого. В Западной Сибири выявлены важнейшие закономерности размещения залежей нефти и газа и условий их формирования, учет которых способствует или даже определяет сначала эффективность геолого-разведочных работ, затем рациональное недропользование.

Даже невооруженным глазом видно в целом компактное расположение месторождений нефти и газа в провинции (см. рис. 1). Перспективные ловушки как бы цементируют пространство между месторождениями и опоясывают их. Разработанные прогнозы по открытию новых нефтегазоносных районов и новых этажей нефтегазоносности в Западной Сибири, включая Карское море, только усиливают представление о целостности западно-сибирского гиганта и жемчужины России! Открытия месторождений нефти и газа 2001 и 2002 гг. подтверждают региональные закономерности нефтегазоносности и определяют необходимость дальнейших целенаправленных сейсморазведки и параметрического бурения — стратегии, результаты которой приведут к новым рубежам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нефть и газ Тюмени в документах. Свердловск. — 1971. — 479 с.

2. Анализ ресурсной базы ЯНАО, доля в ней ачимовского комплекса и региональные особенности его строения / А. М. Брехунцов, В. Н. Бородкин, В. С. Бочкарев, Н. П. Дещеня, И. Л. Левинзон // Материалы геолого-технического совещания "Строительство разведочных скважин на ачимовские отложения Восточно-Уренгойской зоны". — Екатеринбург, 1999. — С. 7—34.

3. Бочкарев В.С., Елисеев В.Г. О необходимости бурения скважин в связи с возможностью объединения юрских залежей нефти в Красноленинском районе // Тр. / ЗапСибНИГНИ. — Тюмень, 1973. — Вып. 75. — С. 235—236.

4. Слепцов В.Т. К направлению поисково-разведочных работ в Ямало-Ненецком национальном округе Тюменской области // Тр. / ЗапСибНИГНИ. — Тюмень, 1973. — Вып. 75. — С. 177—184.

5. Пути повышения эффективности геолого-разведочных работ на нефть и газ в Западной Сибири // Тр. / ЗапСибНИГНИ. — Тюмень, 1977. — Вып. 120. — С. 155.

6. Новые перспективные нефтегазовые объекты Западной Сибири (Ямало-Ненецкий автономный округ) / В.С. Бочкарев, В.Н. Бородкин, А.М. Брехунцов, Н.П. Дещеня // Энергетическая политика. — М., 2000. — С. 18—23.

7. Bockharyev V.S., Brekhountsov A.M., Deshchenya N.P. Regional regularities of oil and gas distribution in Western Siberia. 2002. International Symposium on Chinese Petroleum Exploration in 21<sup>st</sup> Century. — P. 705.

УДК 551.762:553.982.23.052 (571.12)

**НОВЫЕ ДАННЫЕ О ЛИТОЛОГИИ И ВОЗРАСТЕ ПОГРАНИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ТАМПЕЙСКОЙ И КРАСНОСЕЛЬКУПСКОЙ СЕРИЙ ТРИАСА В РАЗРЕЗЕ ТЮМЕНСКОЙ СВЕРХГЛУБОКОЙ СКВАЖИНЫ (СГ-6)**

**В. С. Бочкарев, Н. П. Дещеня**  
(ОАО "СибНАЦ"),  
**А. В. Рыльков, И. Н. Ушатинский**  
(ЗапСибНИГНИ)

Исследования новых образцов пород из интервала глубин 6419...6422 м в Тюменской сверхглубокой скважине позволили установить кратковременный перерыв между красноселькупской и тампейской сериями триаса, принадлежащими к разным структурным этапам. Сопоставления с данными по другим скважинам доказывают, что аргиллиты пурской свиты начали формироваться не в гористых, а в равнинных условиях. Аккумулятивная равнина временами заливалась морем.

Studies of new rock samples taken from the depth interval 6419...6422 m of the ultradeep well Tyumenskaya allowed to identify a short-time break between Triassic Krasnoselkupian and Tampeian series that relate to different structural stages. Comparisons with data from other wells evidence that mudstones of the Pur formation started to generate in plain, rather than mountain conditions. From time to time the accumulative plain was being sea-flooded.

Результаты бурения Тюменской сверхглубокой скважины (СГ-6) на севере Западной Сибири в Уренгойском нефтегазоносном районе во многих отношениях оказались весьма неожиданными [1, 2], что потребовало провести дополнительные исследования керна по важнейшим интервалам глубин и по-новому осмыслить фактический материал.

Прежде всего, принципиально изменилось представление о структурном положении скважины [2]. Если раньше на основании гравимагнитных данных считалось, что скважина приурочена к юрскому надрифтовому узкому желобу, протягивающемуся строго на север до Новой Земли и выполненному в доюрской части интрузиями ультрабазитового и основного состава, то новые сейсморазведочные материалы МОГТ и бурение скв. СГ-6 и других доказали отсутствие юрского протяженного желоба (рис. 1) и изменили

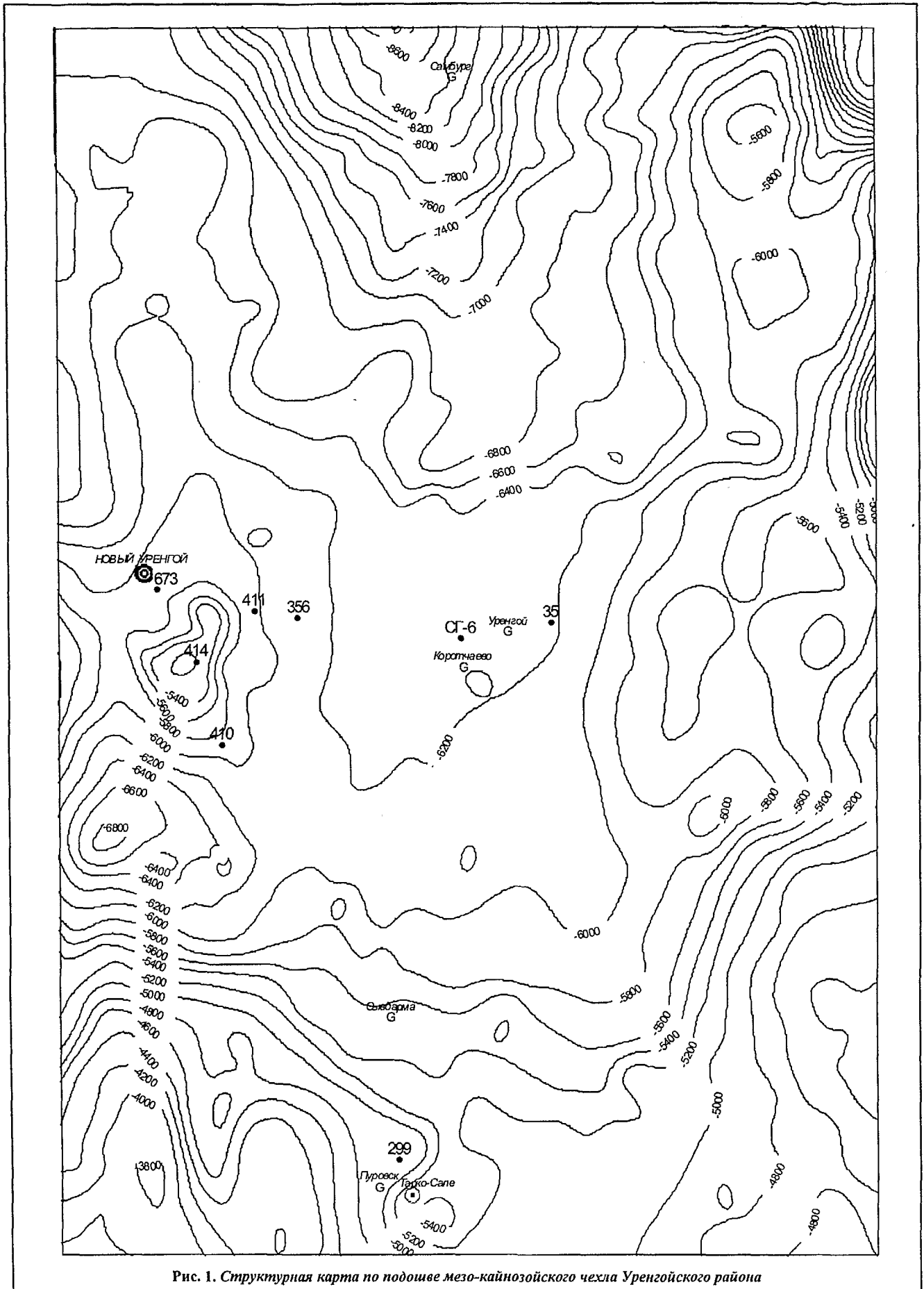


Рис. 1. Структурная карта по подошве мезо-кайнозойского чехла Уренгойского района

предполагавшуюся мощность нижней—средней юры в 5,0...6,0 км с грубообломочными толщами в базальной части чехла [3]. Район скв. СГ-6 представляет собой пологий борт Надым-Газовской синеклизы, слегка усложненной Уренгойским мегавалом и плоским непротяженным структурным заливом, раскрывающимся на север в Большехетскую впадину широтного простирания (см. рис. 1). К северу от Большехетской впадины сейсморазведкой закартирован крупнейший широтный структурный порог — Мессояхский, еще севернее располагается Карско-Гыданская синеклиза.

Вместо оригинального триасового интрузивно-заполненного Уренгойского рифта протяженностью 1800 км установлен Коротчаевский рамповый грабен протяженностью 100 км, выполненный туфогенно-базальтовой толщей, сходной с траппами Сибирской платформы.

Пограничные отложения двух серий триасового возраста — тампейской, залегающей выше, и красноселькупской — имеют большое геологическое значение. Вулканогенные и осадочные толщи красноселькупской серии выполняют первичные рамповые грабены на северо-востоке Западно-Сибирской равнины и традиционно относятся к домезозойскому фундаменту. Более молодые отложения, объединяемые в тампейскую серию, слагают базальную часть осадочного чехла и трансгрессивно перекрывают разновозрастные породы фундамента от девонских (Юбилейное месторождение, скв. 200, Южно-Русское месторождение, скв. 21) до пермо-триасовых (Уренгойское месторождение, скв. 414; Тюменская скв. СГ-6). В Енисей-Хатангском районе ниже красноселькупской серии установлены верхнепермские угленосные отложения (Волочанская площадь, скв. 1, 2; Малохетская площадь, скв. 14). Кровля пород, относящихся к красноселькупской серии, размыта, превращена местами в кору выветривания и часто перекрывается не толщей тампейской серии, а юрскими отложениями, местами только среднеюрскими, например, на Гольчихинской и Хабейской площадях, расположенных на правом берегу Енисея, к югу от Таймыра.

#### О возрасте пограничных отложений

Поскольку скв. СГ-6 обе серии — тампейская и красноселькупская — вскрыты в едином разрезе, данные о пограничных толщах имеют особое значение. В литературе [1—3] граница между ними проводится на разных глубинах — от 6419,0 до 6424,0 м. Толщи этих пород с поинтервальным описанием освещены в коллективной работе [9]. Наибольшие споры вызывает возраст рассматриваемых пограничных отложений, который оценивается от индского и оленекского веков раннего триаса до карнийского поздне-триасовой эпохи [1—6, 10, 11]. Определение возраста, а также состава базальных отложений чехла

ведет к важным, принципиальным выводам регионального характера.

Первые сведения о возрасте пограничных слоев тампейской и красноселькупской серий по скв. СГ-6 были получены по палинологическим данным и опубликованы в 1994 г. В.С. Бочкаревым и С.И. Пуртовой. Граница между сериями в то время определялась на глубине 6419 м и датировалась оленекским веком. При этом по всему интервалу разреза (от 6398 до 6426 м) состав палинологических комплексов считался однотипным. Более детальное рассмотрение этого вопроса приводило к тому же выводу о нижнетриасовом положении границы между двумя сериями [2, 8]. Напомним, что красноселькупская серия представлена в основном базальтами и их туфами, а тампейская — песчано-глинистая по составу — залегает с перерывом на красноселькупской.

Несколько позднее (1996 г.) в работе В.С. Суркова с соавторами было отмечено, что результаты спорово-пыльцевого анализа, проведенного В.В. Круговых — ведущим палинологом ЦГСЭ ГПИ "Красноярскгеология", позволили установить раннетриасовый комплекс для пород из интервала 6488,4...6398,6 м [4, с. 312]. При этом подошва тампейской серии указанными авторами проводится на глубине 6420,0 м. Таким образом, низы тампейской серии также оказываются в нижнетриасовом интервале стратиграфической шкалы.

По крупномерным остаткам растений, изученных Н.К. Могучевой в этом же разрезе в интервале глубин 6447,5...6451,7 м и определенных как *Pleuromeia sp.*, *Paracalamites sp.*, *Neokoretrophyllites sp.*, принят раннетриасовый возраст вмещающих отложений [4, с. 314]. Более молодой флористический комплекс выявлен в интервале 6409...6227 м и условно отнесен ею к анизийскому ярусу.

Как видим, новые данные за 1996 г. полностью подтвердили результаты, опубликованные сотрудниками ЗапСибНИГНИ в 1994—1995 гг. В 2000 г. появляются новые публикации сотрудников СНИИГиМСа, в которых отмечается, что они решили создать альтернативную схему стратиграфии триаса Западной Сибири [9, 10, 14]. Следствием этого стали номенклатурные изменения, но с прежней методологией — авторы сначала предлагают какие-то "аксиомы", а затем говорят, что новый фактический материал подтверждает их мысли. В работах указанных авторов часто встречаются такие утверждения, как: "...согласно представлениям, развиваемым в СНИИГиМСе..., отложения тампейской серии по скважине СГ-6 имеют объем среднего и верхнего триаса (6012...6420 м) и этот вывод подтверждается по флоре и спорово-пыльцевым комплексам" [4, с. 312; 14, с. 320]. Приведенные выше фактические данные противоре-

чат выводам сотрудников СНИИГГиМСа и однозначно указывают на раннетриасовый возраст пограничных слоев, расположенных вблизи глубины 6420 м.

В 1998 г. вышла статья специалистов из ВНИГРИ, в которой описываются новые спорово-пыльцевые комплексы и утверждается, что пограничные слои красноселькупской и тампейской серий следует относить к анизийскому ярусу среднего триаса.

Данный вывод обосновывается тем, что палинологический комплекс хотя и является, по мнению авторов, характерным для нижнего триаса, но в нем встречены две-три формы, которые в Западной Европе за пределы анизийского яруса не выходят. Надо отметить, что в табл. 1, иллюстрирующей их статью, эти формы (*Perotriletes minor* (Madler) Clement-Westerhof и др.) привязаны к глубине 6412 м, а это не противоречит раннетриасовому возрасту аргиллитов с глубины 6420...6419 м. В данном случае было бы желательным состав комплекса указать по образцам или по более узким интервалам глубин [9].

Вопрос о ярусной привязке — анизий или оленекский ярус — не очень принципиальный, так как вполне укладывается в точность палинологического метода исследований на современном этапе. Однако из этих разногласий неожиданно последовали далеко идущие новые выводы о возможном широком перетолжении спор и пыльцы и существенно более молодом возрасте всех свит тампейской серии. Так, Н.К. Могучева предлагает считать свои прежние определения возраста по флоре существенно иными и помещать подошву тампейской серии в ладинский ярус, а кровлю красноселькупской — в верхи анизийского яруса [11]. Однако исследования А.Ф. Фрадкиной [9, с. 116] показали, что низы серии являются все же оленекскими и даже по палеомагнитным данным такой же возраст оказывается у кровли красноселькупской серии [6]. Проблема усложняется тем, что между указанными двумя сериями установлено региональное несогласие; базальты красноселькупской серии сверху превращены в кору выветривания [9] и содержат местами латеритные бокситы [7]. Это несогласие "не заметили" те, кто пограничные слои серий помещает в средний отдел триаса [10] и пытается доказать синхронность туринской серии, развитой на юге Западной Сибири, и красноселькупской, не учитывая данные по стратотипу туринской серии, детально изученной по скв. 1-р и 3-р в районе Тюмени, по Омской и Барабинской опорным скважинам.

Обоснование более молодого возраста низов пурской свиты часто носит странный характер. Вместо анализа реальных данных по нижней половине свиты приводится мнение о возрасте верхней половины свиты, и сделанное заключение распространяется на всю свиту. Так, в статье М.Б. Келлера, В.В. Липатовой и других утверждается, что в разрезе скв. СГ-6 в

интервале 6012...6223 м Н.К. Могучевой определены отпечатки флоры, *среди которых* установлены: *Neocalamites carrerei* (Zeill) Halle, *N. merianii* (Brongn) Halle, *Eguisetites conicus*, *E. arenaceus*, *Schizoneura grandifolia*... Присутствие в комплексе в основном поздне триасовых таксонов свидетельствует о поздне триасовом возрасте пурской свиты [9, с. 23]. Далее отмечается, что в интервале 6241...6264 м в аргиллитах обнаружены отпечатки листоногих ракообразных хорошей сохранности. Среди них определены *Lurtoasskeussia madygenika* Nov. et. Kap., широко распространенные в позднем триасе. Таким образом, весь комплекс органических остатков *однозначно* свидетельствует о поздне триасовом возрасте пурской свиты [там же, с. 23]. При этом пурская свита выделяется не в интервале 6422,0...6011,0 м, как у всех геологов, а в другом диапазоне — 6522...6012 м [там же]. Однако сама Н.К. Могучева из интервала 6227,8...6252,1 м приводит совсем другой комплекс растений [10, с. 95] и филлоподы среднего триаса, определенные А.Ю. Лопато. Возраст по скудной флоре из интервала 6398,6...6409,6 м — ладинско-поздне триасовый, в интервале 6447,5...6488,0 м определены отпечатки флоры *Neokoretrophyllites* sp., *Paracalamites* sp. и отпечатки листьев, сходных с *Pluromeia* sp. Флора из верхов красноселькупской серии приравнена Н.К. Могучевой в этот раз не к нижнему триасу, а к возрасту, охватывающему ранний—средний триас (анизий?) [9, с. 96].

Таким образом, вопрос о возрасте низов тампейской серии и верхов красноселькупской переведен в плоскость нечеткой дискуссии. Здесь переплетаются проблемы доизучения и полноты использования уже имеющейся информации.

Для решения указанных задач — определения возраста пограничных слоев серий и несогласий между ними — дополнительно и детально изучен керн из интервала 6424,0...6398,0 м по разрезу скв. СГ-6. При этом палинологический анализ был выполнен Л.Л. Дрягиной (Новокузнецк), минералогический — И.Н. Ушатинским (Тюмень, ЗапСибНИГНИ), геохимия пород: а) осадочных — А.В. Рыльковым, б) базальтов и туфов — в ЦЛ Главтюменьгеологии. Дополнительный керн был любезно предоставлен В.И. Горбачевым, которому авторы выражают глубокую благодарность.

Для комплексного решения проблемы были привлечены данные МОВ ОГТ в Уренгойском районе и проведено сопоставление разрезов по всем глубоким скважинам (Юбилейная, Уренгойская, Ево-Яхинская, Геологическая и Таркосалинская площади).

Палинологические исследования выполняли по отдельным образцам аргиллитов, так как в предыдущих результатах часто освещался неоправданно большой интервал разреза, например 6488,4...6398,6 м [4].

Данные повторных моцераций и трудоемких исследований приведены в табл. 1.

Определения, выполненные Л.Л. Дрягиной (Новокузнецк), позволили установить, что полученные палинокомплексы наиболее сходны с комплексами оленекского и анизийского ярусов и широко распространены в нижне-среднетриасовых отложениях России [13].

Таким образом, совокупность всего фактического материала по возрасту верхов красноселькупской серии и низов тампейской (рис. 2) указывает на ко-

нец оленекского века (по спорам и пыльце, отпечаткам флоры и палеомагнитным данным). Возрастной перерыв между сериями, подчеркнутый корой выветривания по базальтам, оказывается очень коротким — не более 1...2 млн лет. Установленный возраст красноселькупской серии лишней раз доказывает правомочность ее сопоставления с трапповой формацией Сибирской платформы, к которой тяготеют все разрезы серии (Черничная, Светлогорская, Толькинская, Южно-Ширтовская, Малохетская и Волочанская площади).

Таблица 1

Палинология подошвы тампейской серии по разрезу Тюменской скважины СГ-6

Споры и пыльца		Глубина залегания образца, м						
		8183	8180	8176	8173	8172	8169	10910
		6422,1	6421,7	6421,1	6421,0	6420,4	6420,0	7482,4
1	<i>Punctatisporites cf. fungatus</i> Balme	+						-
2	<i>Punctatisporites</i> sp.			+	+			-
3	<i>Osmundacidites</i> sp.			+			+	-
4	<i>Cyathidites microreticularis</i> Rom.			+	+	+	+	-
5	<i>Cyathidites</i> sp.				+			-
6	<i>Retusotriletes mesozoicus</i> Klaus					+		-
7	<i>Retusotriletes</i> sp.				+			-
8	<i>Apiculatisporites</i> sp.				+			-
9	<i>Neoraistrickia taylorii</i> Pl.				+			-
10	<i>Dictyophyllidites mortonii</i> Playf. et Dettm.				+			-
11	<i>Dictyophyllidites</i> sp.	+		+	+			-
12	<i>Densoisporites cf. playfordi</i> Balme	+						-
13	<i>Densoisporites</i> sp.				+			-
14	<i>Cingulizonatis</i> sp.				+			-
15	<i>Aratrisporites scabratus</i> Klaus		+	+				-
16	<i>Aratrisporites</i> sp.		+		+			-
17	<i>Camarozonotriletes rudis</i> Klaus	+					+	-
18	<i>Concavisporites timidus</i> Pl.	+	+					-
19	<i>Cyclotriletes triassicus</i> Mädl.	+	+				+	-
20	<i>Selagosporites mesozoicus</i> Schulz			+				-
21	<i>Cautoniapollenites</i> sp.			+				-
22	<i>Alisosporites</i> sp.	+		+	+			-
23	<i>Nevesisporites</i> sp.	+						-
24	<i>Spinotriletes echinatus</i> Mädl.	+						-
25	<i>Converricosisporites</i> sp.	+				+		-

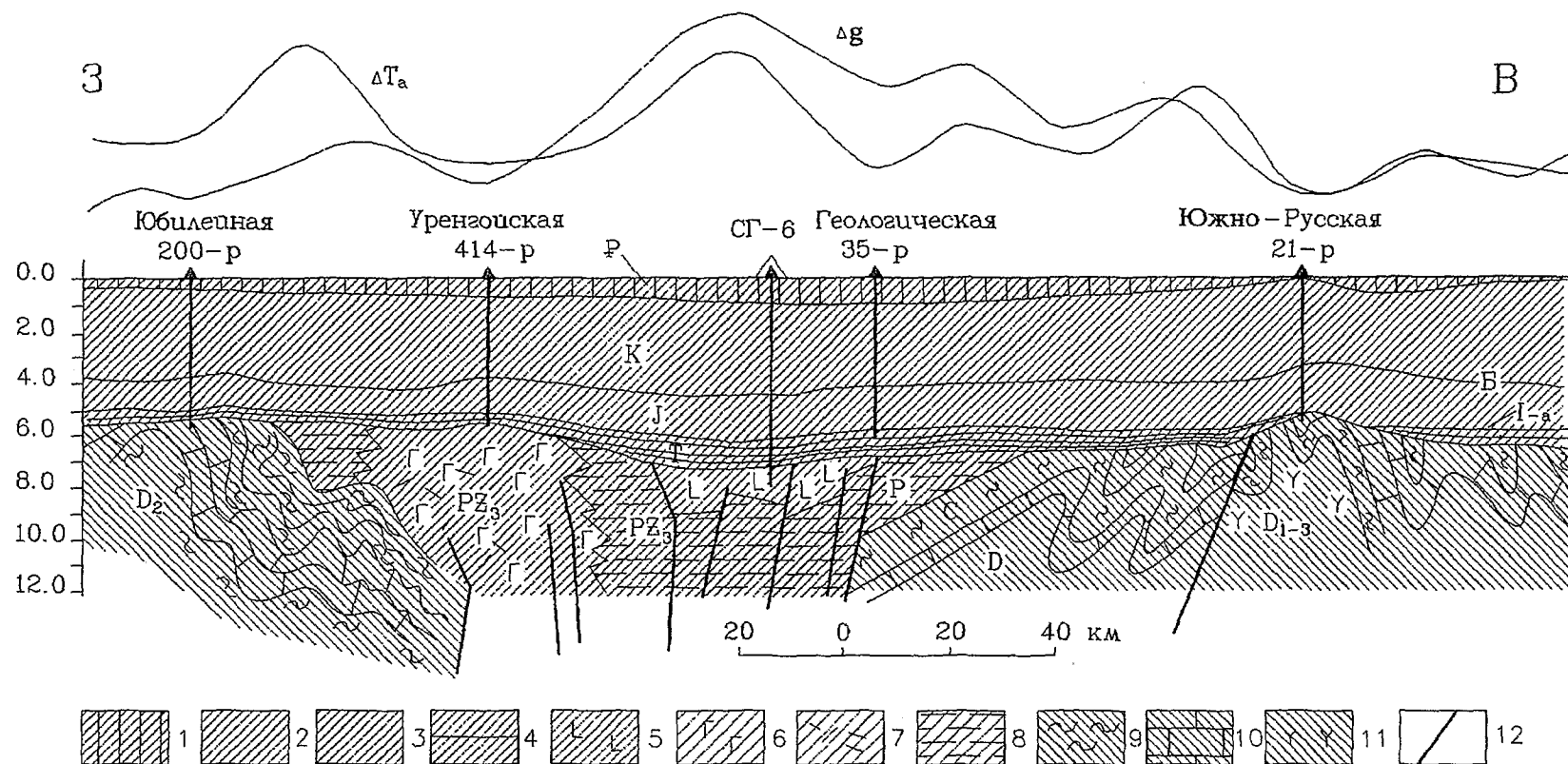


Рис. 2. Геолого-геофизический разрез района Тюменской сверхглубокой скважины (СТ-6):

чехол: 1 — палеоген, 2 — мел, юра, 3 — верхний триас, 4 — оленекский — карнийский ярусы, 5 — синорогенный рифт (красноселькупская серия), орогенный комплекс: 6 — трахибазальты, 7 — рнолиты, 8 — угленосные отложения, 9 — глинистые сланцы, 10 — известняки, 11 — андезито-базальты, 12 — разломы

Новые выводы А.М. Казакова и Н.К. Могучевой о положении границы триаса и юры в разрезе скв. СГ-6 на глубине 5592 м, а не 6011 м, как считалось ими раньше, имеют большое положительное значение, так как сближают наши представления по этому вопросу и уточняют объем береговой (новоуренгойской) свиты [12]. Перемещение данной границы вверх на 419 м — это фактически отказ от береговой свиты нижней юры.

**О литологии пород пурской и коротчаевской свит**

Изучение пород проведено комплексом стандартных физических и химических методов (петрография, световая и электронная микроскопия, рентгенография, химический, спектральный анализы и др.). Использовались натуральные образцы пород и фракции из них. Следует отметить, что при литологической неоднородности пород в сферу изучения у разных исследователей могут попадать различные по составу и строению участки одного и того же образца (с одним и тем же номером). Вследствие этого в ряде случаев наблюдаются расхождения в названиях пород и аналитических данных.

В Тюменской сверхглубокой скважине (СГ-6) пурская свита (оленок—анизий) залегает в интервале 6011,0...6422,5 м, а коротчаевская (инд—оленок) — на глубинах 6422,5...7309,0 м.

В литологическом отношении пурская свита слагается терригенными псаммитовыми и пелитовыми осадками, а коротчаевская — преимущественно эффузивными породами (базальтоиды, туфы).

Состав и свойства пород триас-юрского разреза в Тюменской сверхглубокой скважине (СГ-6) изучали многие исследователи [3, 7, 16, 19]. Свита представлена здесь главным образом глинистыми (аргиллитоподобными глинами, аргиллитами) породами (48 %), песчаниками (28 %) и алевролитами (22 %) при практически полном отсутствии гравелитов и конгломератов. Накопление осадков пурской свиты происходило в субконтинентальных условиях с высоким темпом седиментации. В настоящее время осадки погрузились на глубину более 6000 м и претерпели интенсивное воздействие процессов катагенеза, в связи с чем существенно изменились их первоначальные

свойства и состав. Пластовые температуры в толще достигают 165...170 °С, уровень катагенеза осадков — стадий МК<sub>4</sub>—МК<sub>5</sub>, углефикация ОВ в низах разреза достигает стадий Т—ПА. Все эти показатели привели некоторых исследователей к выводу о весьма высоком площадном (субрегиональном) фоне катагенеза триас-юрских осадков на севере региона и к сомнениям в отношении коллекторского потенциала и перспектив нефтегазоносности глубоких горизонтов осадочного чехла. Однако полученные в последнее время литогеохимические данные не позволяют согласиться с такими заключениями [20].

По минеральному составу песчаники и алевролиты пурской свиты относятся к грауваккам. Содержание в граувакках обломков пород составляет 60...70 %, кварца — 45...55 %, полевых шпатов — 5...10 %, слюд — 1...2 %. Цементом в этих породах служит главным образом глинистый и карбонатно-глинистый материал, основными минералами являются аутигенные хлорит и диоктаэдрическая гидрослюда, из карбонатов наиболее распространены аутигенные кальцит и сидерит. В глинистых породах (аргиллитоподобных глинах, аргиллитах) также основную роль играют хлориты и гидрослюды, однако здесь сохраняются их аллотигенные модификации.

Новые образцы пород пурской свиты характеризуют интервал 6410...6421 м, а по коротчаевской

Таблица 2

**Минеральный состав глинистого материала пород по скв. СГ-6**

Номер образца	Глубина (м)	Наименование пород	Основные минералы	Второстепенные минералы	Минералы-примеси
<b>Пурская свита</b>					
8084	6410,9	Алевролит глинистый	X <sub>2</sub> (Г <sub>2-1</sub> , К <sub>2</sub> )	Г <sub>2-1</sub> , К <sub>2</sub> , Кв, Сд	СО <sub>3</sub> , Д, Кц
8114	6414,5	Глина (аргиллит) алевролитистая	X <sub>1-2</sub> (Г <sub>1-2</sub> , СО <sub>3</sub> )	Г <sub>1</sub> , Г <sub>2</sub> , СО <sub>3</sub> , (Кв)	СО <sub>2-1</sub> , К <sub>2-1</sub>
8146	6417,3	Глина (аргиллит) алевролитистая	X <sub>1-2</sub> (Г <sub>1-2</sub> , СО <sub>3</sub> )	Г <sub>2</sub> , Г <sub>1</sub> , СО <sub>3</sub> , (Кв)	СО <sub>3</sub> , Кц, Сд
8158	6419,0	Алевропелит глинистый	X <sub>2-1</sub> (К <sub>2</sub> , Г <sub>2</sub> , Кв)	Ш, К, Г <sub>2</sub> , Кв	Д, СО <sub>3</sub> , Кц
8175	6421,0	Алевропелит глинистый	X <sub>2-1</sub> (Ш, Г <sub>2</sub> , Кв)	Ш, Г <sub>2</sub> , К <sub>2</sub> , Кв	Д, Кц, СО <sub>3</sub>
<b>Коротчаевская свита</b>					
8197	6426,0	Базальтоид измененный	X <sub>2</sub> (Ш, СО <sub>3</sub> , Г <sub>2</sub> )	Ш, СО <sub>3</sub> , Г <sub>2</sub> , СО <sub>4</sub>	Кв, Кц, Пш
8240	6431,0	Базальтоид измененный	Ш, X <sub>2</sub> , (СО <sub>3</sub> , Г <sub>2</sub> )	Г <sub>2</sub> , СО <sub>3</sub> , СО <sub>4</sub> , (Пш)	Кв, Сд, Пш
8448	6472,0	Алевропесчаник измененный	X <sub>2</sub> , Г <sub>2</sub> , (СО <sub>3</sub> , СО <sub>4</sub> )	Ш, СО <sub>3</sub> , (Кв, СО <sub>4</sub> )	Кв, Кц, Пш

Примечание. Г<sub>1</sub> и Г<sub>2</sub> — гидрослюды диоктаэдрические (исходно-аллотигенные и аутигенные); Д — диксит (аутигенный); К<sub>1</sub> и К<sub>2</sub> — каолинит (аллотигенный и аутигенный); Кв — кварц (аллотигенный и аутигенный); Кц — кальцит (аутигенный); Пш — полевые шпаты (аллотигенные и аутигенные); Сд — сидерит (аутигенный); СО<sub>1</sub>, СО<sub>2</sub>, СО<sub>3</sub> — неупорядоченные смешанослойные смектит-гидрослюдистые образования с высоким, средним и низким числом набухающих слоев (аллотигенные и аутигенные); СО<sub>4</sub> — упорядоченные смешанослойные образования типа корренсита (аутигенные); X<sub>1</sub> и X<sub>2</sub> — хлориты (аллотигенные и аутигенные); Ш — септохлорит типа шамозита (аутигенные). Круглые скобки указывают на изменчивое содержание минералов. Кварц и полевые шпаты присутствуют в виде дисперсной примеси.

свите — интервал 6436...6473 м (табл. 2). По образцам из непосредственного контакта между свитами (6424 м) аналитические данные отсутствуют.

Образцы пород пурской свиты представлены песчано-алевритовыми и глинистыми породами, а образцы пород коротчаевской свиты — сильно измененными (катагенез, гидротермальное воздействие) базальтоидами. Степень вторичного изменения этих пород такова, что по составу аутигенного материала они мало отличаются от близлежащих образцов осадочных пород пурской свиты (см. табл. 2).

В песчано-алевритовых образцах пород низов пурской свиты основную роль играют аутигенные хлорит, гидрослюда и каолинит. Аутигенный хлорит с сигмоидным типом пакета (хлорит  $X_2$ ) является характерным минералом для эпигенетического кристаллизационного цемента песчаников юры и неокома Западной Сибири [19]. Для них характерны также аутигенная удлиненно-пластинчатая диоктаэдрическая гидрослюда модификации 1М (гидрослюда  $G_2$ ) и крупные (до 20 мкм) идиоморфные шестигранные кристаллы эпигенетического каолинита (каолинит  $K_2$ ). Место каолинита иногда занимает крупнокристаллический диккит. Образование этих минералов происходило преимущественно путем синтеза из поровых растворов.

Следует отметить, что известные представления [17, 21] о глубинном происхождении диккита за счет трансформации каолинита не являются универсальными. В Западной Сибири диккит в поровом цементе песчаников обнаружен на глубинах около 1500 м и при температурах 75...85 °С. Он возник здесь под воздействием гидротермальных вод, обогащенных ювенильной углекислотой [19].

В глинистых породах низов пурской свиты преобладают аллотигенные модификации минералов с более мелкими размерами частиц (хлорит модификации 1Тк, гидрослюда модификации 2М<sub>1</sub>, каолинит модификации 1Тк<sub>1</sub>). Обращает на себя внимание присутствие во всех литотипах пород неупорядоченных смектитовых образований ( $CO_{1-3}$ ), что характерно для отложений, не претерпевших глубокую катагенетическую переработку [17, 21].

В образцах пород коротчаевской свиты аутигенные хлоритовые и гидрослюдистые минералы также играют основную роль, однако место существенно магнезиального хлорита во многих случаях занимает полностью железистый септохлорит (по классификации У.Х. Дира) типа шамозита с двухэтажной (каолиноподобной) структурой. Его образование, вероятно, связано с воздействием на породы гипергенных (латеризация) и гидротермальных процессов. Следует отметить также присутствие в изученных образцах коротчаевской свиты упорядоченных смешанослой-

ных образований (типа корренсита) с межплоскостным расстоянием на рентгенограммах 22-24А (смешанослойные образования  $CO_4$  в табл. 2). Формирование таких образований в лабораторных экспериментах происходит в условиях повышенных температур и давлений [17, 21, 22].

Химический состав и содержание поглощенных катионов (поглощенный комплекс) изучавшихся образцов пород приведены в табл. 3. Образец 8084 соответствует типичному образцу алевропелитовых пород пурской свиты с приведенным выше минеральным составом (см. табл. 2). В образце 8175 резко повышено содержание железа за счет железистого септохлорита (шамозита). Обращают на себя внимание низкие значения геохимического железисто-титанового модуля (менее 25), что указывает, согласно критериям Н.М. Страхова [18], на малозначимую роль в осадках вулканического эксталятивного материала.

Содержание поглощенных катионов в породах пурской свиты остается для таких глубин залегания отложений достаточно высоким (близким к показателям неом-юрских толщ), что связано с присутствием в породах смектитовых минералов и указывает на сохранение породами таких сорбционных (пластических) свойств, которые типичны для сравнительно невысоких стадий катагенеза. Фациальные коэффициенты свидетельствуют о субконтинентальных условиях осадконакопления, что характерно для этих отложений [2, 20, 21].

Содержание микроэлементов в изученных образцах пород приведено в табл. 4. Следует отметить, что современное распределение микроэлементов во всех литотипах пород в значительной мере сnivelировано под влиянием агентов катагенеза и гидротермального (постбазальтоидного) воздействия, в силу чего их изначальные особенности (связь с исходными породами, условия транспортировки, седиментации и др.) существенно завуалированы. В целом концентрация микроэлементов повышается от песчаников к глинам.

Повышение концентраций микроэлементов происходит также с ростом содержаний органического и карбонатно-органического вещества. Фациальные показатели, определяемые по содержаниям и соотношению концентраций микроэлементов (Co, Ni, Cu, Ga и др.) указывают, как и данные по поглощенным катионам, на субконтинентальные условия седиментации.

Базальты несут следы выветривания неравномерно с глубиной, что видно из содержания окислов  $SiO_2$  и потерь при прокаливании (табл. 5). Следует учесть, что на химический анализ отдавали образцы, которые внешне выглядели наименее измененными.

Таблица 3

Химический состав и поглощенный комплекс пород

Компоненты	Образец 8084	Образец 8175	Катионы	Образец 8084
SiO <sub>2</sub>	47,28	31,74	Ca	8,90
TiO <sub>2</sub>	1,87	1,85	Mg	0,20
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	21,53	24,41	K	0,38
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,83	16,77	Na	3,48
FeO	13,00	11,05	Сумма	12,96
CaO	1,64	1,34	Na/Ca	0,39
MgO	1,61	0,40	Эквивалент	%
MnO	0,01	0,06	Ca+Mg	70,22
Na <sub>2</sub> O	0,20	0,54	K	2,93
K <sub>2</sub> O	0,90	1,46	Na	26,85
Ппп	10,60	10,04	Φ <sub>1</sub>	2,20
Сумма	99,47	99,66	Φ <sub>2</sub>	0,42
S <sub>общ.</sub>	0,21	0,12	Содержание катионов дано в мг-экв.	
S <sub>орг.</sub>	1,10	0,3		
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,10	0,12		
Э	9,54	17,6		

Примечание. Данные по химсоставу приведены в процентах на массу породы, содержание поглощенных катионов — на 100 г породы.  
 Э — геохимический (экстрактивный) модуль.  
 Φ<sub>1</sub>, Φ<sub>2</sub> — фациальные коэффициенты.  
 Адресная привязка образцов указана в табл. 2.

Таблица 4

Элементы	Содержание микроэлементов в образцах, 10 <sup>-4</sup> %							
	8084	8114	8146	8158	8175	8197	8240	8448
V	120	200	120	100	200	120	120	80
Cr	50	150	40	50	60	60	80	60
Mn	400	200	600	300	500	600	600	900
Co	20	10	60	40	80	60	15	12
Ni	60	50	80	150	100	300	300	60
Cu	80	80	100	50	150	80	60	30
Zn	500	60	200	80	100	100	50	Нд
Ga	20	15	12	6	10	8	8	6
Zr	80	200	100	150	400	120	120	150
Ba	Нд	100	100	100	100	120	400	200
Pb	12	6	Нд	Нд	Нд	Нд	Нд	10

Примечание. Адресная привязка образцов указана в табл. 2. Нд — нет данных.

Результаты полного силикатного анализа базальтоидов по скв. СГ-6

Но- мер ана- лиза	Обра- зец	Глубина залега- ния, м	Порода	Массовое содержание окислов, %												
				SiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	FeO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	MnO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	ппп
1	8203	6424,5	Базальт	52,53	7,33	2,48	9,32	1,24	14,22	1,93	0,129	0,47	0,23	0,86	3,71	9,00
2*	8203	6424,5	Базальт	48,34	8,29	2,39	6,68	4,44	14,45	2,15	0,24	0,53	0,13	0,80	6,43	4,60
3	8240	6428,0	Базальт	52,79	1,80	4,50	5,54	5,77	15,53	2,48	0,154	0,38	0,23	1,58	2,75	9,05
4	8241	6429,0	Базальт	48,95	6,38	4,19	3,82	7,27	15,26	2,40	0,109	0,51	0,32	1,66	3,58	9,10
5	8275	6433,0	Базальт	36,20	11,53	6,48	9,26	2,69	15,22	2,36	0,234	0,44	0,18	0,10	8,25	15,00
6*	8275	6433,0	Базальт	36,4	8,17	7,44	10,19	3,20	16,83	2,37	0,34	0,56	0,00	0,00	5,97	7,55

\*Анализы, выполненные в лаборатории Лаузианского университета в Швейцарии в 1992 г.

### Выводы

Таким образом, возраст пограничных слоев тампейской и красноселькупской серий является позднеоленекским. Кровля коротчаевской свиты местами превращена в латеритную кору выветривания. Рифтогенез здесь был синорогенным [15].

Тампейская серия чехла внизу, так же как и в разрезе скв. 414 — Уренгойской, 200 — Юбилейной, слагается аргиллитами, что доказывает не горно-возвышенный рельеф, а высокую степень пенепленизации территории перед началом формирования чехла. Скорость осадконакопления серии была приблизительно равна 20 м/млн лет, а в ранне-среднеюрское время она увеличилась до 40 м/млн лет.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Бочкарев В.С., Пуртова С.И. Полный разрез триаса Западной Сибири // Проблемы геологии Сибири. — Томск, 1994. — С. 107—108.
2. Нестеров И.И., Бочкарев В.С., Пуртова С.И. Уникальный разрез триаса Западной Сибири // Докл. РАН. — 1995. — Т. 340, № 5. — С. 659—663.
3. Ехлаков Ю.А., Усрюмов А.Н., Бочкарев В.С. Расчленение осадочно-вулканогенной толщи триаса (красноселькупская серия) в Тюменской сверхглубокой скважине // Триас Западной Сибири. — Новосибирск, 2001. — С. 32—48.
4. Строение земной коры района Тюменской сверхглубокой скважины (СГ-6) / В.С. Сурков, В.П. Девятков, О.Г. Жеро и др. // Тюменская сверхглубокая скважина. Научное бурение в России. — Пермь: КамНИИКИГС, 1996. — Вып. 4. — С. 208—316.
5. 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.
6. Граница перми и триаса в вулканогенно-осадочном разрезе Западно-Сибирской плиты по палеонтологическим данным / А.Ю. Казанский, Ю.П. Казанский, С.В. Сараев, В.И. Москвин // Геология и геофизика. — 2000. — Т. 41, № 3. — С. 327—339.
7. Состав и строение триасовых вулканогенных отложений сверхглубокой скважины ТСГ-6 / Ю.П. Казанский, Е.В. Мозгунова, В.И. Москвин, Э.П. Солотчина // Тюменская сверхглубокая скважина. Научное бурение в России. — Пермь: КамНИИКИГС, 1996. — Вып. 4. — С. 291—296.
8. Пуртова С.И. Детальное обоснование возраста раннего мезозоя и перми в разрезе Тюменской сверхглубокой скважины // Тюменская сверхглубокая скважина. Научное бурение в России. — Пермь: КамНИИКИГС, 1996. — Вып. 4. — С. 94—100.
9. Триас Западной Сибири: Сб. ст. — Новосибирск, 2001. — 225 с.
10. Казаков А.М. Границы основных стратиграфических подразделений триасовой системы Западной Сибири // Триас Западной Сибири: Сб. ст. — Новосибирск, 2001. — С. 6—15.
11. Мозгучева Н.К. Фитостратиграфические основы корреляции триасовых отложений Сибири // Триас Западной Сибири: Сб. ст. — Новосибирск, 2001. — С. 80—89.
12. Мозгучева 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. Тез. докл. конф. — Пермь, 2000. — С. 118—120.
13. Романовская Г.М., Васильева Н.Г. Палиностратиграфия триасовых отложений // Практическая палиностратиграфия. — Л.: Недра, Ленинградское отделение, 1990. — С. 81—104.
14. Триасовая система в разрезе Тюменской сверхглубокой скважины СГ-6 (Западная Сибирь) / А.М. Казаков, Н.К. Мозгучева, В.П. Девятков, Л.В. Смирнов // Геология и геофизика. — 2000. — № 3. — С. 318—326.
15. Бочкарев В.С. Проблемы рифтогенеза на платформах и щитах // Рифты литосферы. — Екатеринбург, 2002. — С. 26—28.
16. Измененные вулканические породы триаса и перми (?) в Тюменской сверхглубокой скважине / Ю.П. Казанский, Э.П. Солотчина, А.Ю. Казанский, В.И. Москвин // Тюменская сверхглубокая скважина. Научное бурение в России. — Пермь: КамНИИКИГС, 1996. — Вып. 4. — С. 135—145.
17. Кристаллохимия минералов и геологические проблемы: Сб. ст. / Отв. ред. А.Г. Коссовская. — М.: Наука, 1975. — 292 с.
18. Страхов Н.М. Проблемы геохимии современного океанского литогенеза. — М.: Наука, 1976. — 299 с.
19. Ушатинский И.Н., Зарипов О.Г. Минералогические и геохимические показатели нефтегазоносности мезозойских отложений Западно-Сибирской плиты. — Свердловск: Средне-Уральское изд-во, 1978. — 208 с.
20. Ушатинский И.Н., Рыльков А.В. Минералогия и геохимия триас-юрских отложений на севере Западной Сибири // Изв. вузов. Нефть и газ. — 1999. — № 4. — С. 13—19.
21. Эпигенез и его минеральные индикаторы / А.Г. Коссовская, В.Д. Шутов, В.А. Дриц и др. — М.: Наука, 1971. — 170 с.
22. Тюменская сверхглубокая скважина: Сб. науч. докл. / Гл. ред. В.Б. Мазур. — Пермь: КамНИИКИГС, 1996. — 376 с.