

**К ЛИТОЛОГИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ ВЕРХНЕЮРСКИХ
УГЛЕРОДИСТЫХ ОТЛОЖЕНИЙ БАЖЕНОВСКОГО ГОРИЗОНТА В
ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ ПЛИТЫ (ШАИМСКИЙ РАЙОН)**

Ю.Н. Занин, А.Г. Замирайлова, М.А. Левчук, Г.М. Писарева

Институт геологии нефти и газа Сибирского отделения РАН

630090, Новосибирск, просп. акад. Коптюга, 3

E-mail: zanin@uiggm.nsc.ru

Поступила в редакцию 30 октября 2002 г.

Предполагается, что формирование отложений баженовского горизонта волжского яруса верхней юры – берриаса нижнего мела Шаимского района западной части Западно-Сибирской плиты связано с двумя эпохами выветривания. С верхнеюрской эпохой выветривания, синхронной времени формирования горизонта, связывается образование углеродистых глинисто-кремнистых пород, слагающих большую его часть. С триасовой эпохой выветривания на начальной стадии преобразования пород и юрской – на конечной, связывается формирование песчано-гравелитово-мелкоконгломератовой трехозерной толщи, занимающей в составе баженовского горизонта района подчиненное место. Отложения горизонта в западной части Западно-Сибирской плиты характеризуются, по сравнению с центральной частью баженовского моря, наряду с хорошо известным фактом понижения содержания органического углерода, существенно повышенным содержанием глинистого материала в составе глинисто-кремнистых пород и пониженным – в высокоглинистых (аргиллитах). Сделан вывод о возможно важной роли продуктов, поступавших в бассейн баженовского моря в верхней юре и берриасе из кор выветривания Урала, в формировании углеродистых отложений баженовского горизонта Западно-Сибирской плиты в целом.

Ключевые слова: *Западно-Сибирская плита, верхняя юра, баженовский горизонт, углеродистые породы, выветривание.*

**LITHOLOGY OF THE UPPER JURASSIC CARBONACEOUS DEPOSITS
OF THE EAST PART OF THE EAST SIBERIAN PLATE BAZHENOV
HORIZON IN THE SHAIM REGION**

Yu.N. Zanin, A.G. Zamirailova, M.A. Levchuk, G.M. Pisareva

Institute of Petroleum Geology, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences

The Upper Jurassic (Volgian Stage) – Lower Cretaceous (Berriasian) Bazhenov Horizon is assumed to be related to two epochs of weathering. One of the epochs is synchronous with time of the horizon formation and is consistent with deposition of carbonaceous clay-cherty sediments dominated in rock composition of the horizon. The other one age-dated as Triassic is associated with genesis of the Trekhözernaya (three lakes) sandy-gravelly-conglomeratic sequence the range of which in the Bazhenov Horizon of Shaim area is restricted. The conclusion is drawn that the products of weathering which the Bazhenov Sea received from Upper Jurassic and Berriasian crusts of weathering of the Urals may play a large part in carbonaceous deposits genesis of the Bazhenov Horizon.

Key words: *West Siberian Plate, Upper Jurassic, Bazhenov Horizon, carbonaceous rocks, weathering.*

Баженовский горизонт – завершающий горизонт верхнеурских отложений Западно-Сибирской плиты, захватывающий также низы нижнего мела, – получил свое название от баженовской свиты, выделенной впервые как пачка Ф.Г. Гурари [1959]. Позднее эти отложения стали рассматриваться в качестве свиты, а стратиграфический уровень, отвечающий баженовской свите, как и ряду других, замещающих ее латерально – в качестве горизонта [Конторович и др., 1975; Баженовский горизонт..., 1986], трактуемого, таким образом, как лито-стратиграфический. Стратиграфический интервал, отвечающий баженовскому горизонту, традиционно рассматривается от нижневолжского подъяруса, захватывая большую его часть, до низов берриаса включительно [Баженовский горизонт..., 1986]. Однако появляются материалы, свидетельствующие, возможно, о несколько ином возрасте нижней и верхней частей баженовской свиты. Так, по скважине № 710 Пурпейской площади, отнесенной к северной части Западной Сибири, сделан вывод об отсутствии в низах свиты отложений нижневолжского подъяруса, а средняя и верхняя часть свиты датируются уже берриасом. При этом предполагается, что с баженовской свитой здесь соотносится весь берриас [Бейзель и др., 2002]. Для рассматриваемой территории мы придерживаемся, однако, традиционных представлений. Ниже баженовского горизонта в составе верхнеурских отложений Западно-Сибирской плиты выделяются последовательно георгиевский горизонт (верхняя часть верхнего оксфорда – низы нижневолжского подъяруса включительно) и васюганский горизонты (от верхней части нижнего келловея или верхов батского яруса до низов верхнего оксфорда включительно).

Литоология отложений баженовского горизонта Шаимского района изучались рядом исследователей [Елисеев и др., 1971; Ушатинский и др., 1971; Ясович, 1971; Брадучан и др., 1984]. В то же время дальнейшего развития, как нам представляется, требуют представления об особенностях состава и условий формирования отложений горизонта в этой части Западно-Сибирской плиты. В настоящей работе мы коснемся двух проблем: сравнительной характеристики состава отложений баженовского горизонта западной части Западно-Сибирской плиты с отложениями центральной ее части и влияния процессов выветривания, синхронно развивающи-

мися в области Урала, на специфику углеродистых отложений баженовского моря. Представлялось важным также проанализировать возможное влияние продуктов более древнего – доюрского – выветривания на характер отлагавшегося в баженовском море материала.

Объект исследования

В существующих стратиграфических схемах [Решение..., 1991], как и в ряде публикаций западная часть Западно-Сибирской плиты, в состав которой входит и Шаимский район, трактуется как Зауралье, и именно в таком смысле термин будет нами использоваться. В западной части Западно-Сибирской плиты в рамках различных фациальных зон (районов и подрайонов) выделяется несколько свит, отвечающих баженовскому горизонту: тутлеймская в Березовско-Красноленинском районе, мулымьинская в Игримско-Леушинском районе, расположенном западнее, в состав которого входит Шаимский подрайон, и верхнеданиловская подсвита, отвечающая крайнему западному Ямало-Тюменскому фациальному району [Шурыгин и др., 2001]. Поскольку границы между фациальными районами не вполне отчетливы, индексацию указанных свит не всегда можно провести однозначно, и ниже мы будем оперировать не свитами, а именно баженовским горизонтом как таковым. Представляемые нами материалы основаны на изучении отложений нижней части баженовского горизонта по скважинам № 10126 Лазаревской площади, № 10554 Даниловской площади, №№ 10373 и 10374 Андреевской площади (рис. 1).

Отложения горизонта по скважине № 10554, по определению, следует отнести к верхнеданиловской подсвите, по остальным скважинам, расположенным восточнее – к мулымьинской свите. Все отложения по этим скважинам представлены углеродистыми глинисто-кремнистыми породами («черными сланцами»). Местами в низах баженовского горизонта в Шаимском районе выделяется трехзерная толща, имеющая песчано-гравийный состав (рис. 2). Мощность изученных отложений баженовского горизонта по скважине № 10126 Лазаревской площади составляет 43 м (интервал 2110–2067 м), по скважине № 10554 – 6,1 м (1768–1774,1 м), по скважине № 10373 Андреевской площади – 9,4 м (1676,4–1685,8 м), по скважине 10374 м – 23,8 м (1711,5–1735,3 м).

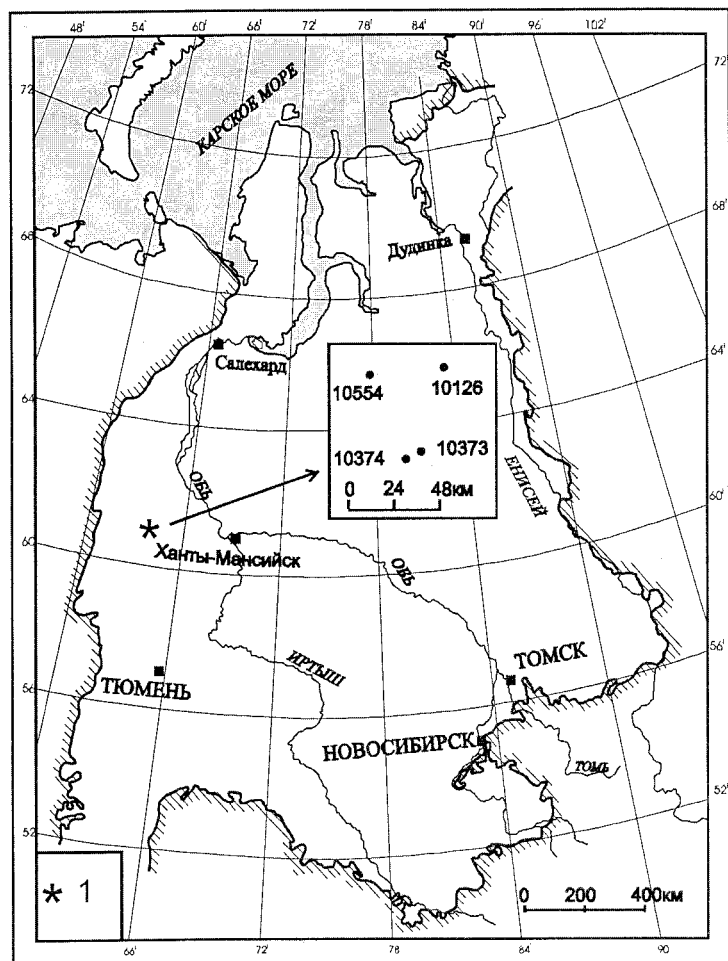


Рис. 1. Местоположение изученных разрезов (1) и взаимное расположение изученных скважин (врезка).

Контурная линия отвечает границе Западно-Сибирской плиты.

Полная мощность верхнеданиловской подсвиты в Шаимском районе определяется в 33–75 м, мулымьинской свиты – около 100 м [Сазоненко, 2001]. Мощность трехозерной толщи по данным этого автора определяется в 10–20 м. Литологические разрезы баженовского горизонта, а частично и нижележащих отложений, по изучавшимся скважинам приведены на рис. 3.

Характеристика изученного материала и его обсуждение

По указанным скважинам макроскопически отложения баженовского горизонта представляют собой породу пепельно-серого цвета, с гладким или полураковистым сколом по напластованию, раскалывающуюся на тонкие пластинки или разрушенную, местами карбонатную. Встречаются остатки раковин иноцерамов, ростры белемнитов. Микроскопически выявляется глинисто-кремнистая природа основной массы породы. Стустки-линзочки аутигенного кремнезема, сложенные в высшей степени тонкозернистыми беспорядочно ориентированными его индивидами, достигают длины 0,3 мм; в некоторых из них наблюдается примесь карбонатного материала. Отдельные зерна аутигенного кремнезема более крупные, (до 0,1 мм). Кремнистый материал представлен также реликтами скелетов радиолярий, внутреннее заполнение которых может быть пиритным. Местами наблюдается повышенное содержание кальцита и доломита примерно в равных количествах, достигающее в сумме величины 15%. Пирит, содержание которого составляет от 3 до 7–8%, явно тяготеет к местами скопления аутигенного кварца. Отмечаются зерна глауконита овальной формы размером 0,1 мм, костный фосфатный детрит. Количество алевритовой примеси невелико и может быть оценено в боль-

По указанным скважинам макроскопически отложения баженовского горизонта представляют собой породу пепельно-серого цвета, с гладким или полураковистым сколом по напластованию, раскалывающуюся на тонкие пластинки или разрушенную, местами карбонатную. Встречаются остатки раковин иноцерамов, ростры белемнитов. Микроскопически выявляется глинисто-кремнистая природа основной массы породы. Стустки-линзочки аутигенного кремнезема, сложенные в высшей степени тонкозернистыми беспорядочно ориентированными его индивидами, достигают длины 0,3 мм; в некоторых из них наблюдается примесь карбонатного материала. Отдельные зерна аутигенного кремнезема более крупные, (до 0,1 мм). Кремнистый материал представлен также реликтами скелетов радиолярий, внутреннее заполнение которых может быть пиритным. Местами наблюдается повышенное содержание кальцита и доломита примерно в равных количествах, достигающее в сумме величины 15%. Пирит, содержание которого составляет от 3 до 7–8%, явно тяготеет к местами скопления аутигенного кварца. Отмечаются зерна глауконита овальной формы размером 0,1 мм, костный фосфатный детрит. Количество алевритовой примеси невелико и может быть оценено в боль-



Рис. 2. Схема фациальных замещений основных типов отложений баженовского горизонта Шаимского фациального подрайона [Решение..., 1991], с упрощениями.

К ЛИТОЛОГИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ ВЕРХНЕЮРСКИХ УГЛЕРОДИСТЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

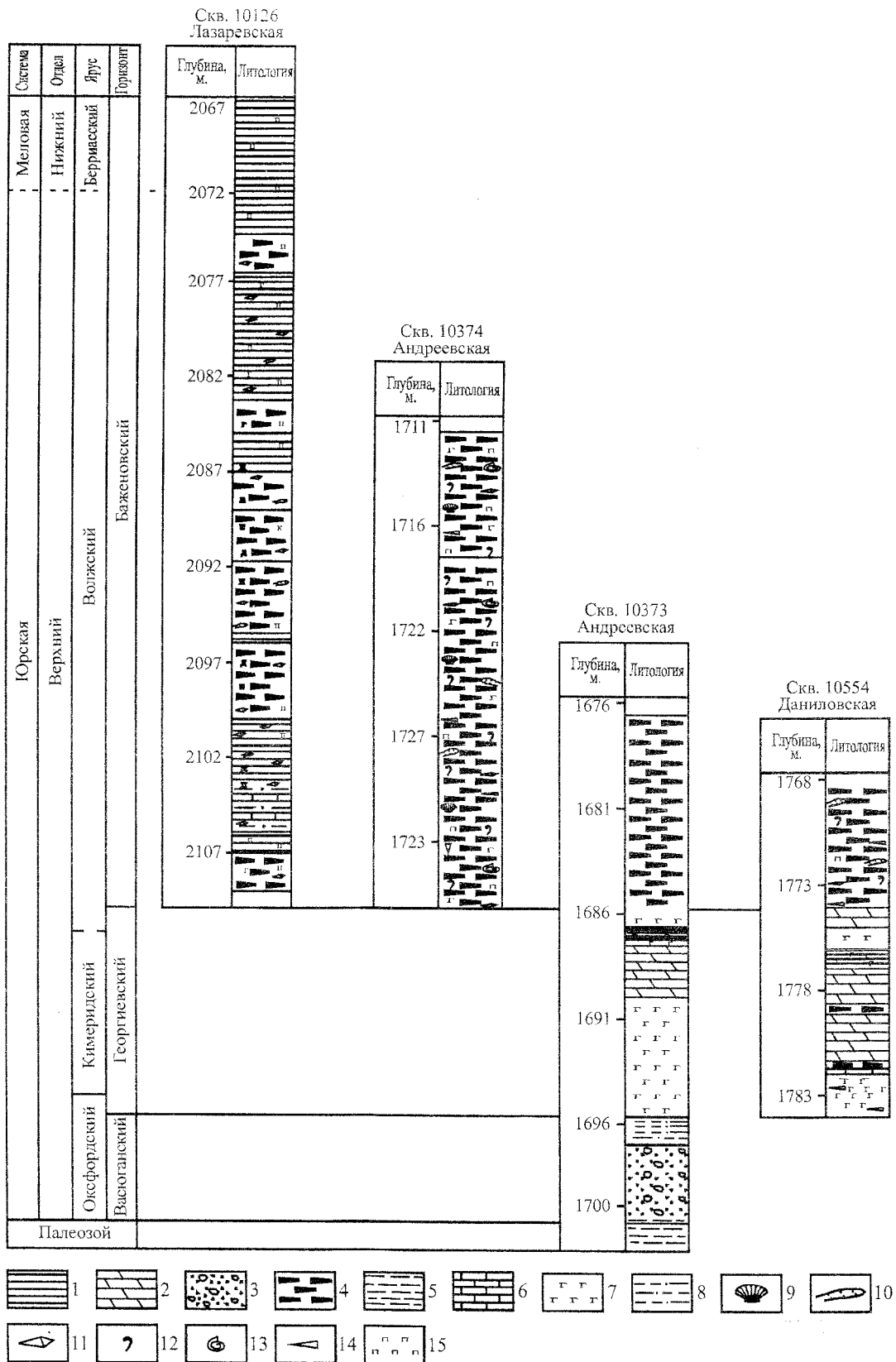


Рис. 3. Литологические разрезы изученных скважин.

1 – аргиллит, 2 – манганокальцит, 3 – песчаник гравелистый, 4 – глинисто-кремнистая порода, 5 – сланец, 6 – известняк, 7 – глауконит и глинисто-глауконитовая порода, 8 – алевролит глинистый, 9 – двусторонки морские, 10 – радиолярии, 11 – фрагменты скелетов рыб, 12 – онихиты, 13 – аммониты, 14 – белемниты, 15 – пирит.

Содержание органического углерода в баженовском горизонте Шаимского района по изучавшимся скважинам

Скважина	Горизонт	Интервал, м	Мощность, м	n	Сорг, %
№ 10126 Лазаревской площади	Баженовский	2067–2093	26	12	7,23
		2093–2110	17	17	4,92
		2067–2110	43	29	5,87
№ 10373 Андреевской площади	Баженовский	1676,4–1685,8	9,4	10	3,93
№ 10374 Андреевской площади	Баженовский	1717,5–1735,3	23,8	6	5,87
№ 10554 Даниловской площади	Баженовский	1768–1774,1	6,1	7	3,40
	Георгиевский	1774,1–1784	9,9	8	0,80
	Васюганский	1784–1789,7	5,7	6	4,78
Среднее	Баженовский			81	5,16
Центральная часть ЗСП [Сараев, 1987, Занин и др., 1997]	Баженовский				10–11

шинстве случаев в пределах 2–5 %, но иногда достигает 15 %. Алевролитовые зерна представлены главным образом кварцем, в меньшей степени пелитизированным плагиоклазом. Содержание органического углерода по большинству проб равномерное, в пределах 3,5–5,3 %. Лишь по одной пробе содержание органического углерода более низкое – 1,35 %. Среднее содержание – 3,93 %. Порода в целом имеет типичный «баженовский» облик. Содержание органического углерода в породах баженовского горизонта по указанным выше скважинам приведено в таблице 1. Как видно, полученные нами значения среднего содержания органического углерода в породах баженовского горизонта в Шаимском районе (5,16 %) в среднем в два раза ниже, чем в центральной части ЗСП (10–11 %),

что отвечает литературным данным. В то же время следует отметить, что по отдельным пробам оно достигает в Шаимском районе 11 %. Неожиданным для нас оказалось довольно высокое содержание органического углерода (4,78 %) в породах нижнеабалакской подсвиты васюганского горизонта по скважине № 10554 Даниловской площади, превышающее содержание его здесь в породах баженовского горизонта (3,40 %). Понижение содержания органического углерода в породах баженовского горизонта Шаимского района отвечает общему изменению здесь состава отложений горизонта (табл. 2), рассчитанному по результатам валового химического анализа пород по методу О.М. Розена и Ю.А. Нистратова [1984]. Как видно, породы («черные сланцы») баженовского горизонта в

Таблица 2

Минеральный состав пород баженовского горизонта Шаимского района и центральной части Западно-Сибирской плиты, %

Минерал (компонент)	Шаимский район (скв. № 10126 Лазаревской площади)	Центральная часть ЗСП	
		[Сараев, 1987]	[Занин и др., 1997]
Кварц, халцедон	32,78	36,03	33,12
Минералы глины	39,11	26,42	32,79
Сорг	5,87	11,44	10,17
Полевые шпаты	9,02	5,46	7,96
Пирит	5,20	6,51	6,75
Кальцит	6,01	9,08	5,33
Доломит	2,26	4,45	1,63
Сидерит	–	–	0,84
Апатит	0,95	1,05	0,78

Шаимском районе характеризуются по сравнению с центральной частью Западно-Сибирской плиты несколько повышенным содержанием глинистого материала и полевых шпатов, имеющих аллотигенное происхождение. С другой стороны, пониженным является содержание пирита. Эти средние цифры скрывают, однако, некоторые существенные различия в составе пород баженковского горизонта рассматриваемых регионов.

В составе баженковского горизонта центральной части Западно-Сибирской плиты породы выделяемой здесь баженковской свиты четко подразделяются на две группы, практически не имеющие между собой постепенных переходов: высокоглинистые относительно низкоуглеродистые и низкокремнистые (аргиллиты и близкие к ним) и низкоглинистые относительно высокоуглеродистые и высококремнистые, вплоть до силицитов [Конторович и др., 1998; Занин и др., 1999]. Граница между этими двумя типами пород может быть проведена по отношению SiO_2 : Al_2O_3 как 3,5:1. Реальное значение этого отношения в указанных типах пород по одной из скважин Северо-Нивагальской площади центральной части Западно-Сибирской плиты, как и в породах Шаимского района, приведено в таблице 3. Как видно из таблицы, по изученным скважинам в составе баженковского горизонта Шаимского района не наблюдается столь резкого разделения пород на высокоглинистые и низкоглинистые, как в центральной части Западно-Сибирской плиты. При этом низкоглинистые породы в Шаимском районе характеризуются существенно повышенным, а высокоглинистые – пониженным содержанием Al_2O_3 по сравнению с центральной частью Западно-Сибирской плиты, т.е. состав пород здесь более сглажен.

Высоко – и низкоглинистые породы Шаимского района не имеют сколько-нибудь четкой границы и весьма постепенно сменяют друг друга в ряду изменения состава. Разделение их здесь на два типа фактически проведено формально. В значительной своей части они занимают промежуточное положение между глинисто-кремнистыми породами и аргиллитами, и отнесение их к тому или другому типу в небольшой степени зависит от метода пересчета их химического состава на минеральный. Этим они принципиально отличаются от одноименных пород центральной части бассейна, где высоко- и низкоглинистые породы четко обособлены и вообще не имеют переходных разновидностей

[Занин и др., 1999]. Более того, можно сказать, что породы Шаимского района в значительной степени отвечают по составу интервалу между высоко- и низкоглинистыми породами центральной части бассейна. Представляется при этом, что природа низкоглинистых пород в центральной части Западно-Сибирской плиты и в Шаимском районе существенно различна. В Шаимском районе глинистая составляющая низкоглинистых пород, как можно полагать, фоновая, как это предполагается для данного типа пород и в центральной части бассейна. В качестве продуктов фоновой седиментации можно считать и породы Шаимского района, отнесенные к высокоглинистым, не несущие существенных отличий от относительно низкоглинистых пород. Что же касается высокоглинистых пород центральной части бассейна, достаточно широко здесь распространенных, то высказывалось точка зрения о их турбидитной природе [Занин и др., 1999], возможно, в условиях повышенного привноса глинистого материала из области питания [Конторович и др., 1998].

Если эта концепция верна, то материал турбидитных потоков следует искать в обрамлении восточной части Западно-Сибирской плиты, являющимся, по существующим представлениям, наряду со Щучьинским выступом, основным источником терригенного материала, поступавшего в бассейн баженковского моря [Зонн, 1980]. Можно предположить, что завершились эти турбидитные потоки в центральной – наиболее глубинной – части баженковского моря, не достигая его западной окраины. Таким образом, центральная часть бассейна характеризовалась главным образом фоновой низкоглинистой седиментацией с подчиненным количеством высокоглинистых турбидитных образований, в то время как в западной части бассейна основным (а скорее единственным) типом седиментации являлась фоновая. Значения величин степени пиритизации железа (отношения пиритного железа к сумме железа пиритного и растворимого в 2 % HCl) в породах баженковского горизонта Шаимского района, составляющие в среднем 0,62–0,63, показывают значительно менее восстановительный режим формирования осадка по сравнению с высокоуглеродистыми низкоглинистыми (0,94) и несколько более высокий – по сравнению с высокоглинистыми низкоуглеродистыми (0,57) породами центральной части Западно-Сибирской плиты. Нео-

Таблица 3

Содержание некоторых компонентов в породах баженовского горизонта по скважинам центральной части Западно-Сибирской плиты и Шаимского района

Скважина	Порода	n	SiO ₂ , %	Al ₂ O ₃ , %	SiO ₂ /Al ₂ O ₃	TiO ₂ , %	Na ₂ O, %	Al ₂ O ₃ /TiO ₂	Na ₂ O/ Al ₂ O ₃	Сорг., %	Пирит, %	СП
№ 8155 Северо- Ниватальской площади центральной части ЗСП	Низко- глинистая (глинисто- кремнистая)	11	49,67	7,7	6,45	0,35	0,74	21,90	0,095	18,51	11,02	0,94
	Высоко- глинистая (аргиллит)	12	55,8	17,8	3,13	0,79	1,90	22,53	0,106	2,11	4,05	0,57
№ 10126 Лазаревской и № 10554 Даниловской площадей Шаимского района	Низко- глинистая (глинисто- кремнистая)	32	55,48	12,48	4,49	0,71	0,95	17,58	0,076	4,98	5,30	0,62
	Высоко- глинистая (аргиллит)	4	50,77	14,57	3,42	0,82	1,14	12,78	0,096	7,54	7,23	0,63

жиданным оказалось для нас в Шаимском районе (табл. 3) более высокое содержание органического углерода в высокоглинистых породах (7,54 %) по сравнению и низкоглинистыми (4,98 %). В центральной части бассейна картина, как правило, обратная [Ушатинский, Ибрагимова, 1982 и др.]. Возможно, это связано с малой выборкой здесь проб, отнесенных к высокоглинистым, а также лишь формальным разделением пород на высоко- и низкоглинистые.

Развитие процессов химического выветривания в обрамлении Западно-Сибирской плиты в позднеюрско-валанжинское время, фиксируемое накоплением глауконита, образованием оолитовых железных руд, отмечается А.В. Гольбертом с соавторами [1968]. Указывается [Палеобиофауны..., 1978], что климат волжского и берриасского веков на севере Западной Сибири был жарким и влажным, близким к влажным субтропикам. В области Урала процессы химического выветривания в верхней юре носили весьма глубокий характер [Сигов и др., 1975; Шуб, 1966; Гуцаки, Гудошников, 1966]. Определенное представление об интенсивности выветривания и характере пород, материал коры выветривания которых поступал в баженовское море с запада, можно судить по составу глинистых минералов, выделенных из пород баженовского горизонта Шаимского района.

Комплекс глинистых минералов баженовского горизонта этого района, определенный рентгеновским способом по фракции менее 0,002 мм, включает монтмориллонит (12-и и 17-и ангстремный), каолинит, иллит (гидрослюда), смешанослойный минерал типа иллит-монтмориллонит, хлорит. Содержание указанных минералов в изучавшейся глинистой фракции приведено в таблице 4. Как видно из таблицы, состав глинистых минералов баженовского горизонта Шаимского района характеризуется высоким содержанием таких индикаторных минералов, как монтмориллонит и (по большинству скважин)

каолинит. Такой состав глинистых минералов может отвечать размыву и привносу в бассейн седиментации материала различных зон кор интенсивного выветривания основных или ультраосновных пород, Нижние зоны таких кор выветривания представлены монтмориллонитом, верхние – каолинитом и/или минералами свободного глинозема. Как отмечалось ранее, в мезозое Урала «по ... преимущественно каолиновому типу развивалось выветривание в нормальновлажные эпохи от средней юры до готерива» [Сигов и др., 1975, с. 166], т.е. в интервале, включающем и время формирования баженовского горизонта. При этом по эффузивам андезит-базальтового состава, развитым на территории Урала, формировались в мезозойские эпохи выветривания, как отмечают указанные авторы, каолинит-монтмориллонитовые конечные продукты выветривания.

Для оценки характера выветривания, которое претерпел материал, слагающий баженовский горизонт, наряду с составом глинистых минералов, охарактеризованном выше, мы использовали также титановый модуль, который принимаем в выражении Al_2O_3/TiO_2 и натриевый модуль Na_2O/Al_2O_3 . Значения титанового модуля для пород баженовского горизонта по скважинам 10226 и 10554 оказались находящимися в пределах 12,78–17,58, в то время, как по скважине № 8155 Северо-Нивагальской площади ЗСП они составили 21,9–22,53 (см. табл. 3). По Е.П. Акульшиной [1973], величина отношения Al_2O_3/TiO_2 в глинистой фракции (в нашем случае в глинистых породах в целом) ниже 20 характеризует гумидные климатические условия, выше 30 – аридные, в промежутке между 20 и 30 – семигумидные и семиаридные. Как видно, исходя из значений титанового модуля, глинистый материал в составе пород баженовского горизонта в Шаимском районе, формировался в более гумидных условиях, или, говоря другими словами, явился продуктом более глубокого

Таблица 4

Состав и относительное содержание глинистых минералов в породах баженовского горизонта Зауралья (Шаимский район)

Скважина	n	Относительное содержание, %			
		Монтмориллонит	Каолинит	Иллит+смешанослойный иллит-монтмориллонит	Хлорит
№ 10126	18	35	31	20	14
№ 10554	7	48	9	17	19
№ 10373	9	30	21	26	23
№ 10374	6	31	22	28	19

выветривания, нежели отглаввшийся в центральной части Западно-Сибирской плиты. Величина натриевого модуля в относительно низкоглинистых породах баженовского горизонта Шаимского района, слагающих его почти полностью, отвечающая значению 0,078, оказалась значительно ниже чем в низкоглинистых породах породах центральной части бассейна (0,095). То же касается и пород, отнесенных к высокоглинистым. В них величина натриевого модуля по скважине № 8155 в центральной части бассейна составила 0,106, а в Шаимском районе по указанным выше скважинам – 0,096. Как указывает Я.Э. Юдович [1981], значения натриевого модуля ниже 0,010 характерны для гидрозатратных осадков, отвечающих, по определению, высокой интенсивности химического выветривания материнского материала. Как видно, значения натриевого модуля, как и титанового, подтверждают более высокую степень переработки материала, слагающего породы баженовского горизонта Шаимского района по сравнению с центральной частью Западно-Сибирской плиты. В последнем случае более значительным, очевидно, был вклад менее зрелого материала, поступавшего в бассейн седиментации с востока.

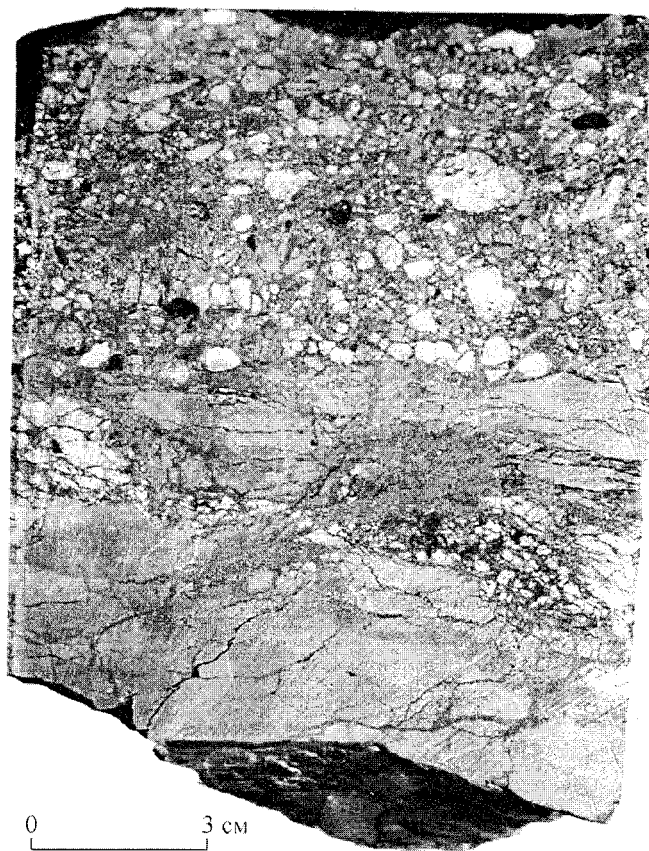
Можно думать, что при формировании отложений баженовского горизонта в западной части Западно-Сибирской плиты в бассейн седиментации из кор выветривания смежной области Урала, наряду с глинистым материалом, приносились и растворенные продукты, обеспечившие массовое развитие в акватории баженовского моря биогенных форм, от микробиальных до более высоко организованных в гетеротрофной цепи. В качестве наиболее простых биогенных форм в баженовском море указывались одноклеточные зеленые водоросли [Баженовский горизонт..., 1986]. В то же время постоянное присутствие реликтов скелетов радиолярий в породах горизонта Шаимского района, как и других районов Западно-Сибирской плиты, концентрация которых местами весьма высокая [Ушатинский, 1981; Условия формирования..., 1988 и др.] и установленная статистически высокая положительная корреляция содержания органического углерода и кварца, позволяют предполагать, что именно радиолярии, наряду с более простыми формами, являлись здесь одним из основных источников органического вещества [Филина и др., 1984; Занин и др., 1997 и др.]. Представления о насыщенности

придонных вод «растворами органических и минеральных соединений» в прибрежной зоне волжского-раннеберриасского морского бассейна Западно-Сибирской плиты в Зауралье ранее уже высказывались [Палеобиофауны..., 1978, с. 53]. Нельзя исключить в этой связи, что именно процессы верхнеюрского выветривания в области Урала внесли опосредованно весьма значительный или даже решающий вклад в формирование углеродистых пород баженовского горизонта не только в Шаимском районе, но и на территории Западно-Сибирской плиты в целом.

Рассмотренные выше углеродистые глинисто-кремнистые породы баженовского горизонта фациально замещаются в его низах, на части площади Шаимского района, породами трехозерной толщи (см. рис. 3), представленной конгломератами, гравелитами, песчаниками, алевролитами с морской фауной аммонитов, белемнитов, двустворок. Говоря об образовании этих пород, трудно представить вынос одновременно, или в близкие отрезки времени, в морской бассейн с континента столь разнородного материала, как сформировавшего весьма тонкозернистые углеродсодержащие глинисто-кремнистые отложения одной стороны и песчано-гравийно-галечные – с другой. Подобные песчано-гравийные породы характерны отнюдь не только для баженовского горизонта Шаимского района, но в ряде случаев [Западная Сибирь..., 1967; Ясович, 1971] и для нижележащих оксфордских – кимериджских отложений. Нами песчано-гравийный материал наблюдался в нижней части разреза верхнеюрских отложений по скважине № 10373 Андреевской площади, где он входит в состав нижнеабалакской подсветы васюганского горизонта (оксфордский ярус). Песчано-гравийные образования, перекрывающие здесь выветрелые породы фундамента (рис. 4), характеризуются плохой сортировкой, неправильной формой зерен. По составу зерна, заключенные в карбонатный цемент, имеют главным образом кремнеземистый (кварцевый) состав, в меньшей степени – это обломочки сланцевых пелитовых и пелитово-алевролитовых пород фундамента. Мы рассматриваем эти кварцевые зерна как сформированные в результате выноса кремнезема из выветривающихся пород фундамента. Образование такого вторичного кремнеземистого материала в корях выветривания является распространенным процессом [Гинзбург, Рукавишников, 1951]. Состав глинистых минералов в этих по-

Рис. 4. Контакт песчаника гравелитистого нижнеабалакской подсвиты (васюганский горизонт нижней юры) с подстилающими породами палеозоя.

Скв. 10373 Андреевской площади, обр. 10373-А-40, глубина 1700, 75 м.



родах преимущественно каолиново-хлоритовый с подчиненным количеством гидрослюдистого и смешаннослойного минерала типа гидрослюда-монтмориллонит. Источником грубозернистого терригенного материала в Шаимском районе в позднеоксфордский и кимериджский века «служил гребень (Шаимского) мегавала, который представлял собой вытянутый в северо-восточном направлении остров» [Ясович, 1971, стр. 242]. В качестве обломочного материала, по данным Г.С. Ясовича, здесь выступает кварц, а также мелкие фрагменты выветрелых сланцев различного состава и гранитов (в зависимости от состава пород фундамента).

Обнажающиеся в пределах островной суши породы фундамента, несущие, как вытекает из всего имеющегося литературного материала [Елисеев, Нестеров, 1971; Западная Сибирь..., 1967 и др.], признаки глубокого древнего выветривания, подвергались, несомненно, и воздействию верхнеюрского наложенного выветривания. Мы склонны, таким образом, рассматривать доюрскую и верхнеюрскую эпохи выветривания в качестве самостоятельных, а не как проявления единой перманентной эпохи, как это иногда предполагается [Западная Сибирь..., 1967]. Об этом говорит, в частности, и материал по корам выветривания Урала.

При формировании верхнеюрских отложений грубозернистые продукты коры выветривания фундамента были несколько перемещены, но не претерпели существенного переотложения [Западная Сибирь..., 1967]. Неправильная, в основном, форма зерен обломочных и аутигенных продуктов выветривания в разрезе нижнеабалакской подсвиты васюганского горизонта по скважине № 10373 Андреевской площади (см. рис. 4), который можно рассматривать в качестве типового, позволяет присоединиться к этому выводу. Хотя островной суши для времени формирования баженковского горизонта в

Шаимском районе не отмечается, можно предположить, тем не менее, что породы трехозерной толщи также являются переработанными продуктами коры древнего выветривания.

Говоря о возрасте древней коры выветривания следует иметь в виду, что породы фундамента являются выветрелыми независимо от возраста перекрывающих их отложений – практически от нижней до верхней юры [Елисеев, Нестеров, 1971]. Возраст этого выветривания следует, таким образом, рассматривать как доюрский. Можно думать, что эпохи выветривания в области Урала и на смежной территории Западно-Сибирской плиты были синхронными. Следует указать в этой связи, что рядом авторов [Шуб, 1966; Гуцаки, Гудошников, 1966] устанавливается формирование коры выветривания латеритного типа в области Урала на границе нижнего и среднего триаса. В области Западно-Сибирской плиты этому времени отвечает глубокий перерыв между породами фундамента и перекрывающим его континентальным «параплатформенным» комплексом, нижние горизонты которого датируются карнийским ярусом верхнего триаса [Елисеев, Нестеров, 1971]. Формирование коры выветривания по верхнепротерозойским и палеозойским образованиям

Западно-Сибирской плиты отвечает именно этому перерыву. В.П. Казаринов [1958] определял возраст начала формирования данной коры выветривания как нижний триас. Несколько позднее этот возраст, отнесенный уже к формации коры выветривания (структурный элювий и продукты его переотложения), был уточнен как верхне-среднетриасовый [Гурова, Казаринов, 1962]. Мощность данной коры выветривания в области Западно-Сибирской плиты достигает 50 м [Елисеев, Нестеров, 1971]. Возможно, продукты этой древней коры выветривания, испытавшие воздействие процессов наложенного выветривания в верхнеюрское время, и слагают породы трехозерной толщи. Можно говорить, таким образом, об участии в формировании отложений баженовского горизонта Шаимского района двух эпох глубокого химического выветривания, интенсивность каждой из которых достигала по крайней мере каолинитовой стадии – верхнеюрской, синхронной этим отложениям, и древней, возраст которой, по существующим представлениям, триасовый.

Заключение

По результатам сравнительного анализа состава отложений баженовского горизонта Шаимского района Зауралья и центрального района Западно-Сибирской плиты и уточнения влияния верхнеюрской эпохи выветривания в области Урала и древнего – доюрского – выветривания фундамента Западно-Сибирской плиты на процессы седиментации баженовского горизонта, представляется возможным сделать следующие выводы:

1. В центральной части Западно-Сибирской плиты в составе баженовского горизонта четко обособляются два типа пород, не имеющих между собой переходных разновидностей: низкоглинистые (глинисто-кремнистые), образование которых по общепринятому мнению трактуется как результат фоновой седиментации, и высокоглинистые (аргиллиты), рассматриваемые, по одному из предположений, в качестве турбидитных образований. В отличие от этого низкоглинистые и высокоглинистые породы баженовского горизонта Шаимского района представляют непрерывный ряд, практически представляя единый тип. Разделение их проведено в значительной степени формально. Седиментация тех и других пород рассматривается как фоно-

вая при отсутствии здесь турбидитных образований. При этом в западной части Западно-Сибирской плиты глинисто-кремнистые породы характеризуются, по сравнению с центральной частью плиты, существенно повышенным содержанием глинистого материала, а глинистые (аргиллиты) – пониженным его содержанием.

2. Отложения верхнеюрского-нижнемелового баженовского горизонта в западной части Западно-Сибирской плиты (Шаимский район) сформированы продуктами двух эпох глубокого химического выветривания: синхронной ему, развивающейся в области Урала, и триасовой, развивавшейся по породам фундамента в пределах Западно-Сибирской плиты, на которую накладывались, очевидно, и процессы верхнеюрской эпохи выветривания. С первой из этих эпох выветривания связано формирование основной массы углеродистых глинисто-кремнистых пород горизонта, со второй – предполагается образование песчано-гравелитово-мелкоконгломератовых пород трехозерной толщи. В том и другом случае интенсивность химического выветривания была не ниже каолинитовой стадии.

3. Предполагается важная, или определяющая роль, выноса растворенных продуктов химического выветривания из синхронно развивающихся кор выветривания в области Урала на интенсификацию развития биоты в баженовском море Западно-Сибирской плиты и опосредованно – на формирование углеродистых отложений баженовского горизонта в целом.

Список литературы

- Акульшина Е.П. Глинистые минералы в литогенезе и их эволюция в истории земной коры: Автореф. дис. докт. геол.-мин. Новосибирск: ИГГ СО АН СССР, 1973. 33 с.
- Бейзель А.Л., Занин Ю.Н., Замирайлова А.Г. и др. Опорный разрез верхней юры и келловеев севера Западной Сибири // Геология и геофизика. 2002. Т. 43. № 9. С. 826–836.
- Баженовский горизонт Западной Сибири (Стратиграфия, палеогеография, экосистема, нефтеносность) / Ю.В. Брэдучан, Ф.Г. Гурари, В.А. Захаров и др. Новосибирск: Наука, 1986. 217 с.
- Брэдучан Ю.В., Ясевич Г.С. Даниловская свита // Выделение и корреляция основных стратоневозоя Западной Сибири. Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1984. С. 31–39.
- Гинзбург И.И., Рукавишников И.А. Минералы древней коры выветривания Урала. М.: Издательство АН СССР, 1951. 715 с.

Гольберт А.В., Маркова Л.Г., Полякова И.Д. Палеоландшафты Западной Сибири в юре, мелу и палеогене. М.: Наука, 1968. С. 151–152.

Гурова Т.И., Казаринов В.П. Литология и палеогеография Западно-Сибирской низменности в связи с нефтегазоносностью. М.: Гостоптехиздат, 1962. 296 с.

Гурари Ф.Г. Геология и перспективы нефтегазоносности Обь-Иртышского междуречья. Л.: Гостоптехиздат, 1959. 174 с.

Гуцаки В.А., Гудошников В.В. История формирования и минералогический состав кор выветривания Орского Урала и Зауралья // Кору выветривания Урала. Саратов: Изд-во Саратовского университета, 1966. С. 45–61.

Елисеев В.Г., Нестеров И.И. Геологическое строение фундамента Шаимского и Красноленинского нефтеносных районов // Шаимский нефтеносный район. Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1971. С. 25–33.

Елисеев В.Г., Нестеров И.И., Ясович Г.С. Районирование мезозойско-кайнозойских отложений Шаимского и Красноленинского районов // Шаимский нефтеносный район. Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1971. С. 34–40.

Занин Ю.Н., Замрайлова А.Г., Меленевский В.Н., Давыдов Д.Ю. О двух вещественно-генетических типах черных сланцев баженовской свиты // Докл. РАН, 1999. Т. 368. № 1. С. 91–94.

Занин Ю.Н., Замрайлова А.Г., Давыдов Д.Ю., Меленевский В.Н. Корреляционные связи органического вещества с минеральными компонентами в баженовской свите // Геология нефти и газа. 1997. № 1. С. 23–25.

Западная Сибирь в юрском периоде / *С.Г. Саркисян, М.В. Корж, Г.Н. Комардинкина и др.* М.: Наука, 1967. 160 с.

Зонн М.С. Палеогеографические условия накопления баженовской свиты и ее аналогов в северных районах Сибирской платформы // Нефтеносность баженовской свиты Западной Сибири. М.: ИГИРГИ, 1980. С. 18–24.

Казаринов В.П. Мезозойские и кайнозойские отложения Западной Сибири. М.: Гостоптехиздат, 1958. 324 с.

Конторович А.Э., Нестеров И.И., Салманов Ф.К. и др. Геология нефти и газа Западной Сибири. М.: Недра, 1975. 697 с.

Конторович А.Э., Меленевский В.Н., Занин Ю.Н. и др. Литология, органическая геохимия и условия формирования основных типов пород баженовской свиты (Западная Сибирь) // Геология и геофизика. 1998. Т. 39. № 11. С. 1477–1491.

Палеобиофауны нефтегазоносных волжских и неокомских отложений Западно-Сибирской плиты / Под ред. *А.В. Гольберта, А.Э. Конторовича.* М.: Недра, 1978. 87 с.

Розен О.М., Нистратов Ю.А. Определение минерального состава осадочных пород по химическим анализам // Сов. геология. 1984. № 3. С. 76–83.

Решение 5-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозойским отложениям Западно-Сибирской равнины. Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1991. 54 с.

Сазоненко Д.Ф. Типы разрезов юрско-меловых отложений Шаимского нефтегазоносного района (Западная Сибирь) // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. 2001. № 10. С. 16–19.

Сараев С.В. Петрохимический метод в изучении минерального состава пород баженовской свиты Западной Сибири // Геология и геофизика. 1987. № 10. С. 33–38.

Сигов А.П., Гузовский Л.А., Шуб В.С. Особенности формирования кор выветривания Урала // Кора выветривания и связанные с ней полезные ископаемые. Киев: Наукова думка, 1975. С. 161–176.

Условия формирования и методика поисков залежей нефти в аргиллитах баженовской свиты / *Ф.Г. Гурари, Э.Я. Вайц, В.Н. Меленевский и др.* М.: Недра, 1988. 199 с.

Ушатинский И.Н. Литология и перспективы нефтеносности юрско-неокомских битуминозных отложений Западной Сибири // Сов. геология. 1981. № 2. С. 11–22.

Ушатинский И.Н., Зарипов О.Г. Минералогия карбонатных и глинистых цементов продуктивных отложений Шаимского нефтеносного района в связи с их коллекторскими свойствами и формированием нефтяных залежей // Шаимский нефтеносный район. Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1971. С. 164–190.

Ушатинский И.Н., Ибрагимова Т.А. Особенности литологического строения баженовской свиты (месторождение Большой Салым) // Нефтегазовая геология и геофизика. 1982. Вып. 11. С. 12–13.

Филина С.И., Корж М.В., Зонн М.С. Палеогеография и нефтеносность баженовской свиты Западной Сибири. М.: Наука, 1984. 36 с.

Шуб В.С. Кору выветривания Урала и коррелятивные им осадки // Кору выветривания Урала. Саратов: Изд-во Саратовского университета, 1966. С. 17–22.

Шурьгин Б.Н., Никитенко Б.Л., Девятов В.П. и др. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Юрская система. Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «ГЕО», 2000. 480 с.

Ясович Г.С. Условия формирования юрских отложений Шаимского и Красноленинского нефтеносных районов // Шаимский нефтеносный район. Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1971. С. 207–255.

Юдович Я.Э. Региональная геохимия осадочных толщ М.-Л.: Наука, 1981. 276 с.

Рецензенты член-корр. *Б.И. Чувашов, доктор геол.-мин. наук Э.О. Амон*