

**Выделение и корреляция основных стратонов мезозоя Западной Сибири.** Сборник научных трудов. — Тюмень, изд. ЗапСибНИГНИ, 1984, вып. 188.

Систематизированы новые данные по стратиграфии, палеонтологии и радио-логическому датированию калий-аргоновым методом горных пород и толщ мелового, юрского и триасового возраста, которые в течение 1976—1982 гг. вскрывались огромным числом скважин, бурившихся в связи с нефтегазопроисковыми работами на Западно-Сибирской равнине.

Предложены новые варианты корреляции продуктивных и других отложений.

Сборник представляет интерес для широкого круга геологов, преподавателей вузов, интересующихся новыми данными по вопросам стратиграфии мезозоя Западной Сибири.

#### РЕДКОЛЛЕГИЯ

*Е. Я. Алексеев, В. С. Бочкарев, Ю. В. Брадучан, А. М. Волков, П. П. Генералов, А. Т. Горский, Л. Н. Зырянов, Н. В. Кольмаберг, Н. Х. Кулахметов (зам. ред.), И. В. Лебедев, Р. И. Медведский, И. И. Нестеров (гл. ред.), Л. Л. Подсорова, А. Г. Потеряев, М. Я. Рудкевич, А. В. Рыльков, А. И. Сидоренков, В. В. Соболевский, А. П. Соколовский, Б. П. Ставицкий, А. Д. Сторожев, Ю. П. Тихомиров, И. Н. Ушатинский, В. И. Шпильман, К. А. Шпильман, А. Г. Юдин, Г. С. Ясевич*

2. состав пурпейского комплекса фораминифер *Cribrostomoides* ex gr. *sinuosus* менее разнообразен по сравнению с составом сургутского. В нем превалирует *Cribrostomoides infracretaceous*, а не вид-индекс, как это имеет место в сургутском сообществе;

3. наличие в сопутствующей части пурпейского комплекса *Cribrostomoides* ex gr. *sinuosus* годриин сближает его с ассоциацией подобного типа в ватинском разрезе Нижневартовского свода;

4. в Пурпейском районе, по сравнению с Сургутским, зафиксировано наиболее низкое положение в разрезе комплекса *Globo-spirella continentalis* — подошве нижней подсвиты вартовской свиты.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусова Н. А., Богомякова Е. Д., Рылькова Г. Е. Био-стратиграфическое расчленение берриасских и валанжинских отложений Западной Сибири по данным фораминифер. Тюмень, труды ЗапСибНИГНИ, 1977, вып. 119, с. 21—31.

2. Богомякова Е. Д., Рылькова Г. Е., Белоусова Н. А. Готеривские комплексы фораминифер Западно-Сибирской равнины. Тюмень, труды ЗапСибНИГНИ, 1977, вып. 119, с. 32—38.

3. Белоусова Н. А., Рылькова Г. Е., Богомякова Е. Д. Валанжин-готеривские популяции *Trochammina gyroidiniformis* Mjallik — показатель зоны устойчивого морского режима в Западной Сибири. Тюмень, труды ЗапСибНИГНИ, 1982, вып. 173, с. 87—91.

А. И. СИДОРЕНКОВ, А. А. МАТИГОРОВ

### СТРАТИФИКАЦИЯ МОРСКОГО НЕОКОМА ЕНИСЕЙ-ХАТАНГСКОГО ПРОГИБА С ПРИМЕНЕНИЕМ КОНКРЕЦИОННОГО АНАЛИЗА

Морские отложения Енисей-Хатангского прогиба представлены преимущественно терригенным комплексом осадков, сложенных глинами, алевритовыми глинами, глинистыми алевритами, алевритами и песками. Из аутигенных минералов широко развиты карбонаты. Они образуют большие скопления чаще всего в виде стяжений размером от нескольких сантиметров до нескольких метров в поперечнике. Конкреции группируются в конкреционные горизонты, хорошо прослеживаемые в разрезах и ориентированные всегда согласно слоистости вмещающих пород.

Многочисленность естественных выходов коренных пород неокома в названном регионе с давних пор привлекала внимание

исследователей своей доступностью в сочетании с обильными остатками разнообразной фауны аммонитов, белемнитов, пелеципод и др., по которым стала возможной разработка детальной стратиграфии нижнего мела и юры. Это послужило причиной включения данного региона в сеть опорных стратиграфических разрезов.

Отмеченный опорный разрез неокома севера Сибирской платформы детально изучался многими специалистами. Основные обобщающие работы двух последних десятилетий выполнены в плане стратиграфического и литолого-геохимического изучения ленинградскими и сибирскими геологами. Наиболее значительный вклад внесли В. Н. Сакс, А. В. Гольберт, В. А. Захаров, С. П. Булыникова, А. М. Казаков, М. С. Месежников, И. Г. Климова и др.

Регион с такой высокой и детальной биостратиграфической изученностью представляет собой уникальный полигон для постановки различных литологических, геохимических и других методов исследования, которые, в случае получения положительных результатов, могут быть впоследствии применены при аналогичных работах в других малоизученных районах.

Нами ставится вопрос о возможности расчленения относительно монотонных разрезов близкой фациальной природы по химико-минеральному составу карбонатных конкреций с целью перенести полученные результаты и методики на территории, лишенные естественных обнажений, но охарактеризованные ядерным материалом.

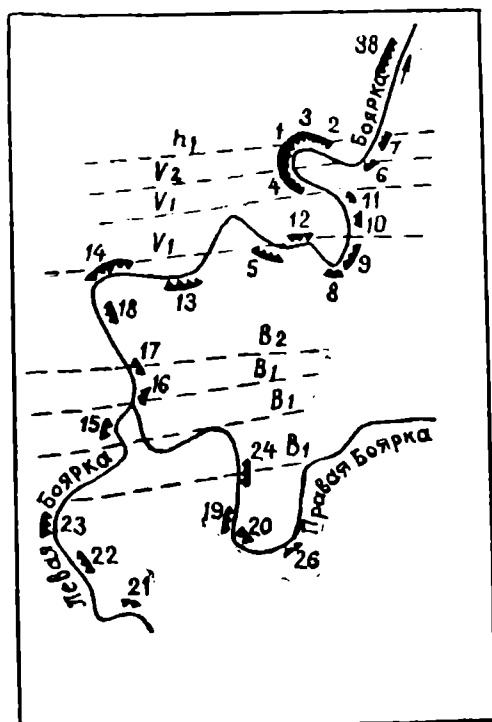
А. В. Гольберт и др. [1] обратили внимание на роль конкреций при литолого-геохимических и стратиграфических исследованиях этого региона. Они отмечали, в частности, что крупные конкреции образуют, как правило, выдержанные конкреционные горизонты, которые в ряде случаев значительно облегчают корреляцию пластов в задернованных участках обнажений.

Нами для целей постановки методической работы были детально опробованы конкреционные горизонты в бассейне р. Боярки (правый приток р. Хеты), в котором прекрасно обнажены выходы коренных пород неокома (рис. 1). Опробование конкреционных тел имеет свои методические особенности, на которых необходимо остановиться подробнее. Детальное изучение внутреннего строения конкреций на многочисленных примерах из различного возраста отложений позволило выявить следующие закономерности. Во всех изученных конкрециях содержание карбонатов и карбонатообразующих компонентов распределяется однонаправленно концентрически, при этом величина карбонатности всегда убывает, от центра к периферии, но с различной степенью контрастности. Состав главных конкрециеобразующих компонентов зависит от условий образования.

В этой связи для большей представительности результатов изучения химико-минерального состава необходимо отбирать по возможности от трех до пяти проб в сечении перпендикулярном

слоистости вмещающих пород, в котором наблюдаются наиболее резкие изменения состава. Затем эти значения осредняются по результатам химического анализа 2%-ных солянокислых вытяжек, из которых определяются карбонатосоставляющие компоненты. Последние пересчитывались на состав карбонатов и переводились в молекулярные проценты. Для сопоставимости составов конкрециеобразующих компонентов, содержание которых может резко меняться в различных конкрециях, все они приводились к 100%. Результаты пересчитанных таким путем анализов карбонатных конкрециеобразователей приведены в табл. 1, из которой видно, что общая карбонатность изменяется от 37,4 до 68,3%. Содержание основных компонентов от суммы карбонатов колеблется в пределах (%): углекислый кальций 63,48—89,46; углекислое железо 2,64—21,86; углекислый магний 1,33—13,38 и углекислый марганец 0,2—3,54. Таким образом, почти все изученные конкреции относятся к кальцитовому семейству.

Рис. 1. Схема расположения обнажений в бассейне р. Боярка (по В. А. Захарову и Е. Юдовому, (1966) с дополнениями А. В. Гольберта).



Результаты анализов, нанесенные на треугольную классификационную диаграмму, описанную нами ранее [2] в виде фигуративных точек, достаточно четко разделились на две прямолинейно вытянутые полосы, отвечающие разным парагенетическим рядам конкреций. Значительно менее четко обозначился третий проме-

жуточный ряд. Наибольшего внимания заслуживает тот факт, что разделение проб из конкреций по химическому составу их карбонатной части произошло поярусно (рис. 2). По этим признакам очень четко выделился берриас и готерив. Незначительные вариации химического состава конкреций из валанжина не позволяют достоверно охарактеризовать по этой методике его отличительные черты, поэтому он выделяется условно. Уравнения составов, рассчитанные для осредненных линий регрессии указанных выше полос, имеют вид: для готерива  $\text{CaCO}_3=100-25\text{MgCO}_3$ , валанжина  $\text{CaCO}_3=95-1,7\text{MgCO}_3$ , берриаса  $\text{CaCO}_3=95-\text{MgCO}_3$ .

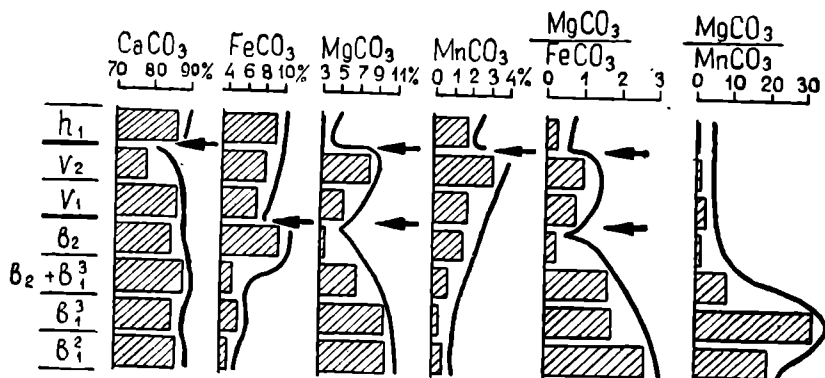


Рис. 2. Диаграмма составов карбонатных конкрециеобразователей из неокомских отложений бассейна р. Боярки (состав приведен в мол. % от суммы карбонатов)

Из диаграммы также видно, что берриасский парагенетический ряд относится к известково-магнезиальному (двухфазному кальцит-доломитовому), валанжинский — к известковому началу железисто-магнезиально-известкового ряда, а готеривский ближе к магнезиально-железисто-известковому. Примечательно, что смещение их составов происходит закономерно в стратиграфическом порядке: от берриаса к готериву постепенно увеличивается железистость и в меньшей мере — магнезиальность карбонатов. Тем не менее фигуративные точки химико-минерального состава, образующие парагенетические ряды, отчетливо разделены на площади диаграммы. Это дает основание считать, что в описываемом районе рассмотренный методический прием обработки геохимических данных может применяться для расчленения неокомских отложений.

Кроме описанного приема был построен также график распределения осредненных геохимических параметров (табл. 2) в сводном стратиграфическом разрезе (рис. 3). Анализ его позволяет высказать ряд положений о возможности с помощью его производить стратификацию разреза.

**ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КАРБОНАТНЫХ КОНКРЕЦИОБРАЗОВАТЕЛЕЙ  
НЕОКОМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЕНИСЕЙ-ХАТАНГСКОЙ ВПАДИНЫ  
(бассейн р. Боярки)**

№ обнажений	№ конкреционных горизонтов	К-во анализов	Карбонатообразующие компоненты в мол. % (приведено к 100%)				Сумма карбонатов в конкреции	Возраст отложений
			CaCO <sub>3</sub>	FeCO <sub>3</sub>	MgCO <sub>3</sub>	MnCO <sub>3</sub>		
1—4	15	5	79,58	11,67	8,27	1,26	59,16	h <sub>1</sub>
»	14	26	89,46	6,64	2,40	1,46	47,83	»
»	12	3	85,83	13,58	3,74	0,91	43,27	»
»	11	1	83,91	12,18	3,68	0,23	43,78	»
»	10	6	81,59	13,02	4,49	1,34	45,90	»
»	6	15	83,01	10,91	4,57	1,49	50,95	»
»	5	4	<b>63,48</b>	<b>21,86</b>	<b>12,55</b>	2,09	42,32	v <sup>2</sup> <sub>1</sub> +v <sub>2</sub>
»	4	1	74,75	15,52	8,78	0,94	39,45	»
»	3	3	80,06	8,61	10,00	1,32	58,23	»
6	—	38	79,61	8,98	7,81	3,59	53,54	»
11	5	5	84,93	6,79	6,13	2,13	49,60	v <sup>1</sup> <sub>1</sub>
»	4	8	84,73	6,85	6,47	1,95	37,36	v <sup>1</sup> <sub>1</sub>
»	3	5	88,71	6,48	3,48	<b>1,34</b>	64,42	v <sup>1</sup> <sub>1</sub>
»	2	7	88,44	7,69	5,23	1,62	46,80	v <sup>1</sup> <sub>1</sub>
14	—	35	85,23	9,09	4,38	1,28	<b>46,18</b>	»
9	—	2	89,06	6,65	2,28	1,98	43,83	b <sub>2</sub>
»	—	1	87,33	8,27	1,65	2,75	44,25	»
8	—	1	76,48	9,51	12,95	1,06	47,88	»
»	—	1	75,22	18,85	4,56	1,37	37,92	»
»	—	1	87,06	10,15	1,33	1,47	36,13	»
13	—	1	88,58	6,41	3,20	1,82	45,32	b <sub>2</sub>
»	—	2	84,34	11,20	3,35	1,12	40,25	»
»	—	4	86,74	9,67	2,23	1,36	43,99	»
17	5—6	4	87,76	4,43	6,77	1,03	56,46	b <sub>2</sub> +b <sup>3</sup> <sub>1</sub>
»	3—4	3	87,26	4,20	7,91	0,64	60,46	»
»	1—2	2	87,98	4,21	7,28	0,53	55,96	»
16	16—18	3	83,82	6,11	9,87	0,20	60,39	b <sup>3</sup> <sub>1</sub>
»	10—15	5	81,62	4,76	13,38	0,24	66,19	»
»	5—9	5	87,65	5,69	6,28	0,38	62,11	»
»	1—4	4	86,57	4,50	8,63	0,30	61,29	»
»	03	2	87,96	4,74	7,01	0,30	68,26	»
15	5	2	83,08	3,40	13,22	0,29	68,27	b <sup>2</sup> <sub>1</sub>
»	3	2	88,08	2,71	8,92	0,30	64,41	»
»	2	1	88,45	2,64	8,69	0,22	63,05	»
»	1	1	84,55	6,53	7,39	1,53	64,50	»

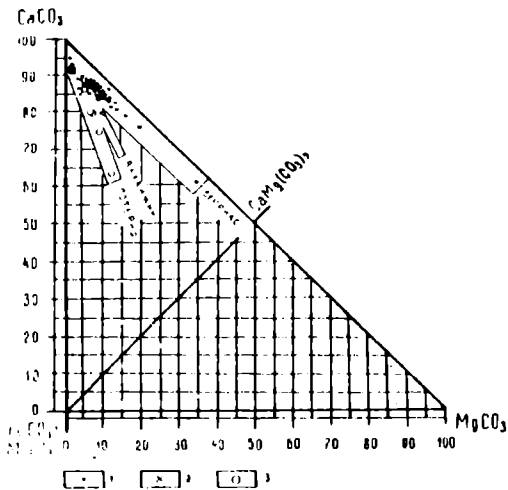


Рис. 3. Распределение карбонатных компонентов конкреций в разрезе неокома бассейна р. Боярки. Химический состав конкрецьеобразователей из отложений: 1 — берриасских; 2 — валанжинских; 3 — готеривских

Стратификация разреза с выделением достаточно обоснованных границ возможна не по содержанию главных конкрецьеобразующих компонентов (в данном случае углекислому кальцию) и не столько по величинам содержаний второстепенных компонентов и их отношений (геохимических коэффициентов), сколько по характеру распределения их в разрезе, а конкретнее — по геохимическим циклам.

Если полигоны распределения всех рассматриваемых химических компонентов и геохимических коэффициентов описать осредняющими вариационными кривыми и выделить по ним неполные циклы по принципу от максимальных величин до минимальных и, наоборот, с проведением границ выше точки резких перегибов, то получится следующая картина (см. рис. 3). По углекислому кальцию намечается одна значимая граница между валанжином и готеривом; по углекислому железу также одна граница, но уже между берриасом и валанжином; по углекислому магнию — две границы: между берриасом и валанжином, а также валанжином и готеривом; по углекислому марганцу достаточно четко отделяется валанжин от готерива. Из примененных геохимических коэффициентов наиболее удачным является величина отношения углекислого магния к железу, позволяющая устанавливать верхнюю границу берриаса и валанжина.

Таким образом, приведенный способ выделения естественных единиц разреза также подтверждает реальность расчленения терригенной толщи по составу карбонатных конкреций. Однако в методическом отношении необходимо соблюдать ряд условностей. В рассматриваемом случае они сводятся к следующему.

1. По всем геохимическим компонентам асимметричные неполные циклы выделяются от максимальных значений до мини-

**СРЕДНИЕ ЗНАЧЕНИЯ СОСТАВА КОНКРЕЦИОННЫХ КАРБОНАТОВ  
ПО ОСНОВНЫМ СТРАТИГРАФИЧЕСКИМ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМ МЕЗОЗОЯ,  
ВСКРЫТОГО В БАССЕЙНЕ р. БОЯРКИ (п-ов Таймыр)**

№ обна- жений	К-во ана- лиз <sup>ов</sup>	Карбонатообразующие компоненты, мол. % (приведено к 100%)				Карбо- натность кон- креций, вес, %	Геохимические коэффициенты		Возраст отложений
		CaCO <sub>3</sub>	FeCO <sub>3</sub>	MgCO <sub>3</sub>	MnCO <sub>3</sub>		$\frac{MgCO_3}{FeCO_3}$	$\frac{MgCO_3}{MnCO_3}$	
1—4	<b>56</b>	85,71	9,39	3,12	1,78	49,15	0,33	1,75	Нижний готерив
1—4	<b>46</b>	78,13	8,32	8,39	3,16	52,56	1,01	2,65	Верхний валанжин
11, 14	<b>60</b>	86,55	7,07	5,41	1,75	46,44	0,76	3,09	Нижний валанжин
8, 9, 13	<b>13</b>	85,26	9,81	3,37	1,55	42,74	0,34	2,17	Верхний берриас
17	<b>9</b>	87,76	4,30	7,26	0,79	57,68	1,69	9,19	Верхи нижнего берриаса
16	<b>19</b>	85,26	5,16	9,29	0,29	63,38	1,80	32,03	Верхи нижнего берриаса
15	<b>6</b>	85,89	3,66	10,06	0,49	65,48	2,75	20,53	Середина нижнего бер- риаса



мальных, и наоборот, и граница проводится соответственно в первом случае над интервалом с минимальными величинами параметров, во втором — с максимальными.

2. Учитываются только резкие перегибы кривых распределения рассматриваемых параметров, соответствующие значимым перепадам концентраций, или коэффициентов, по которым и проводятся границы между смежными пачками.

3. Расчленение толщи производится только по тем границам, которые выражены по большинству геохимических показателей, т. е. не являются случайными.

Согласно изложенному в рассматриваемом примере стратификации разреза неокома Енисей-Хатангского прогиба по составу карбонатных конкрециеобразователей оба примененных методических приема дополняют и подтверждают друг друга. Однако при переходе от дополнения к корреляции удаленных разрезов картина может измениться в связи с тем, что состав карбонатной части конкреций тесно связан с фаціальными обстановками осадконакопления вмещающих пород. В этой связи достоверность корреляции на большие расстояния будет целиком зависеть от правильности выбора методических приемов. Так, например, сопоставление разновозрастных отложений бассейна рек Боярки и Анабара показало, что парагенетические ряды карбонатных конкрециеобразователей последнего района по берриасу, валанжину и готериву накладываются друг на друга в поле классификационной диаграммы и их общее положение совпадает с готеривским парагенетическим рядом, полученным для района р. Боярки. Расчленение разреза таким путем не проявляется.

По нашим представлениям это свидетельствует о близости формациеобразующих факторов названных отложений, определяемых положением парагенетических рядов конкреций в поле генетической диаграммы [3]. Но расположение фигуративных точек в них (разброс в парагенетических рядах), обусловленное конкретной фаціальной обстановкой, может отличаться.

Для проверки этого положения на примере неокома бассейна р. Анабар нами по некоторым наиболее информативным геохимическим показателям были подсчитаны средние их значения и сопоставлены с таковыми разреза неокома по р. Боярке. Результаты приведены в табл. 3. Из нее видно, что по средним значениям рассматриваемых геохимических параметров в обоих районах, несмотря на их значительную удаленность, наблюдается одна и та же отчетливая закономерность: возрастание содержания углекислого железа снизу вверх по разрезу и уменьшение в этом же направлении величины отношения углекислого магния к железу. В данном случае близко сопоставим и порядок цифр, что в общем необязательно при корреляции разнофаціальных разрезов.

Таким образом, рассматриваемый метод стратификации разрезов по составу карбонатных конкреций дает удовлетворительные результаты и может применяться для корреляции отло-

**СОПОСТАВЛЕНИЕ НЕОКОМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ  
ЕНИСЕЙ-ХАТАНГСКОГО ПРОГИБА (бассейн р. Боярки)  
И ХАТАНГСКО-АНАБАРСКОЙ КОТЛОВИНЫ (бассейн р. Анабар)  
ПО НЕКОТОРЫМ ГЕОХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ КАРБОНАТНЫХ  
КОНКРЕЦИЙ\***

Район	Возраст отложений	Кол-во анализов	В мол. % от суммы карбонатов		$\frac{MgCO_3}{FeCO_3}$
			FeCO <sub>3</sub>	MgCO <sub>3</sub>	
р. Боярка	Готерив	56	9,39	3,12	0,33
	Валанжин	106	7,61	6,70	0,88
	Берриас	47	4,67	8,88	1,90
р. Анабар	Готерив	3	8,48	5,53	0,65
	Валанжин	23	7,07	6,97	0,98
	Берриас	15	6,34	5,60	1,13

\* Коллекция образцов с р. Анабар любезно представлена нам для исследований А. В. Гольбертом и А. М. Казаковым.

жений близрасположенных районов, а при благоприятных литолого-фациальных условиях — и значительно удаленных.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Опорный разрез неокома севера Сибирской платформы, т. 2. Авт.: А. В. Гольберт, С. П. Булыникова, К. Н. Григорьева, В. П. Девятков, В. А. Захаров, А. М. Казаков, И. Г. Климова, М. А. Решетникова, В. Я. Санин, А. С. Турбина. Новосибирск, труды СНИИГГИМСа, 1981, 136 с.
2. Сидоренков А. И. Классификация карбонатных конкреций осадочного чехла Западно-Сибирской плиты. — В сб.: Закономерности распространения продуктивных горизонтов в мезозое центральной части Западно-Сибирской равнины. Тюмень, труды ЗапСибНИГНИ, 1976, вып. 111, с. 76—84.
3. Сидоренков А. И. О парагенетических рядах карбонатных конкреций и зональности их размещения в мезозое Западной Сибири. — В сб.: Материалы по геологии нефтегазоносных районов Западной Сибири. Тюмень, труды ЗапСибНИГНИ, 1975, вып. 102, с. 170—184.