



СТРАТОТИПЫ СВИТ КЕМБРИЯ В ТЫНЕПСКОЙ ВПАДИНЕ БАХТИНСКОЙ ОБЛАСТИ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Н. В. Мельников, О. С. Шабанова

Сибирский НИИ геологии, геофизики и минерального сырья, Новосибирск, Россия

В центральной части Бахтинской области глубокими скважинами вскрыты разрезы в тойонском, амгинском и майском ярусах кембрия, отличные от других районов северной и южной частей Сибирской платформы. В тойонском ярусе выделена бираминская толща глинистых известняков, выше в среднем кембрии залегает имбакская толща известняков, перекрытая хурингдинской толщей чередования пачек солей и доломитов. Предложено перевести эти толщи в ранг свит. Приведены описание стратотипов, их расчленение по пачкам. Дана подробная характеристика новых свит.

Ключевые слова: Сибирская платформа, Бахтинский мегавыступ, Тынепская впадина, кембрий, свита, стратотип, трилобиты.

STRATOTYPES OF THE CAMBRIAN FORMATIONS IN THE TYNEP DEPRESSION, THE BAKHTA REGION OF THE SIBERIAN PLATFORM

N. V. Melnikov, O. S. Shabanova

Siberian Research Institute of Geology, Geophysics and Mineral Resources, Novosibirsk, Russia

In the central part of the Bakhta Region, deep wells penetrated the Toyonian, Amginian, and Mayan sections of the Cambrian System, which differ from other regions of the northern and southern parts of the Siberian Platform. The Biraminskaya series of argillaceous limestones was discovered in the Toyonian stage, and above, in the mid-Cambrian, there occurs the Imbaksкая series of limestones, overlain by the Khuringdinskaya series composed of alternating salt and dolomite members. The authors suggest ranking these series as formations. Their stratotypes have been described, their division into members is provided, and the new formations are described in details.

Keywords: Siberian Platform, Bakhta megaledge, Tynep depression, Cambrian, formation, stratotype, trilobites.

DOI 10.20403/2078-0575-2017-2-25-32

В центральной части Бахтинского мегавыступа между Сурингдаконским сводом и северным бортом Байкитской антеклизы выделена Тынепская некомпенсированная впадина. Скважинами Моктаконской (Мк) 4 (7), Хурингдинской (Хр) 1, Нижнеимбакской (НИм) 219, Усть-Дельтулинской (Уд) 214, Сурингдаконской (Ср) 2 и Бахтинской (Бх) 3 вскрыт ряд толщ в разрезе кембрия, отличающемся от обычных разрезов северных и южных районов Сибирской платформы (рис. 1). Впадина установлена в 1989 г. [5]. В ней резко сокращен объем верхней части нижнего кембрия и увеличен – среднекембрийской части. В ботомском веке заложилась некомпенсированная впадина глубиной 100 м, которая обусловила последующие различия в фациальном составе осадков юга Бахтинского мегавыступа. Обоснованием впадины является полное исчезновение из разреза булайской свиты верхней пачки. В скважинах Хр-1 и НИм-219 в булайской свите распознаются три нижние пачки, четвертая отсутствует (рис. 2). На большей части Бахтинского мегавыступа в это время отлагались преимущественно биохемотропные доломиты в условиях мелководного открытого шельфа, в Тынепской впадине карбонатные породы в конце ботомского века не накапливались.

В тойонском веке раннего кембрия дифференциация глубин дна бассейна резко возрастает. В Тынепской впадине она увеличивается от 100 м в начале века до 500 м в конце. В зоне перехода от карбонатных платформ к Тынепской впадине широко распространены краевые рифы.

Во впадине на булайской свите залегает толща глинистых известняков, затем толща известняков, перекрытая соленосно-карбонатной толщей. Предлагается каждую толщу перевести в ранг свиты и дать им следующие наименования (снизу вверх): бираминская, имбакская и хурингдинская [2].

Бираминская свита. Название дано по площади колонкового бурения, в пределах которого находится скв. НИм-219. В ее разрезе выбран стратотип свиты. Свита вскрыта в интервале 2296–2396 м (см. таблицу). С отбором керна пройдено 20,5 м. С учетом скв. Мк-4 (7) охарактеризованность свиты керном составляет около 25 %. Свита составлена светло- и темно-серыми глинистыми известняками и расчленена на пять пачек.

В основании лежит пачка серых до черных известняков тонко-мелкозернистых глинистых. Породы плотные, крепкие, параллельно-тонко-слоистые до массивных. Слоистость подчеркнута глинистым материалом; встречаются включения белого ангид-

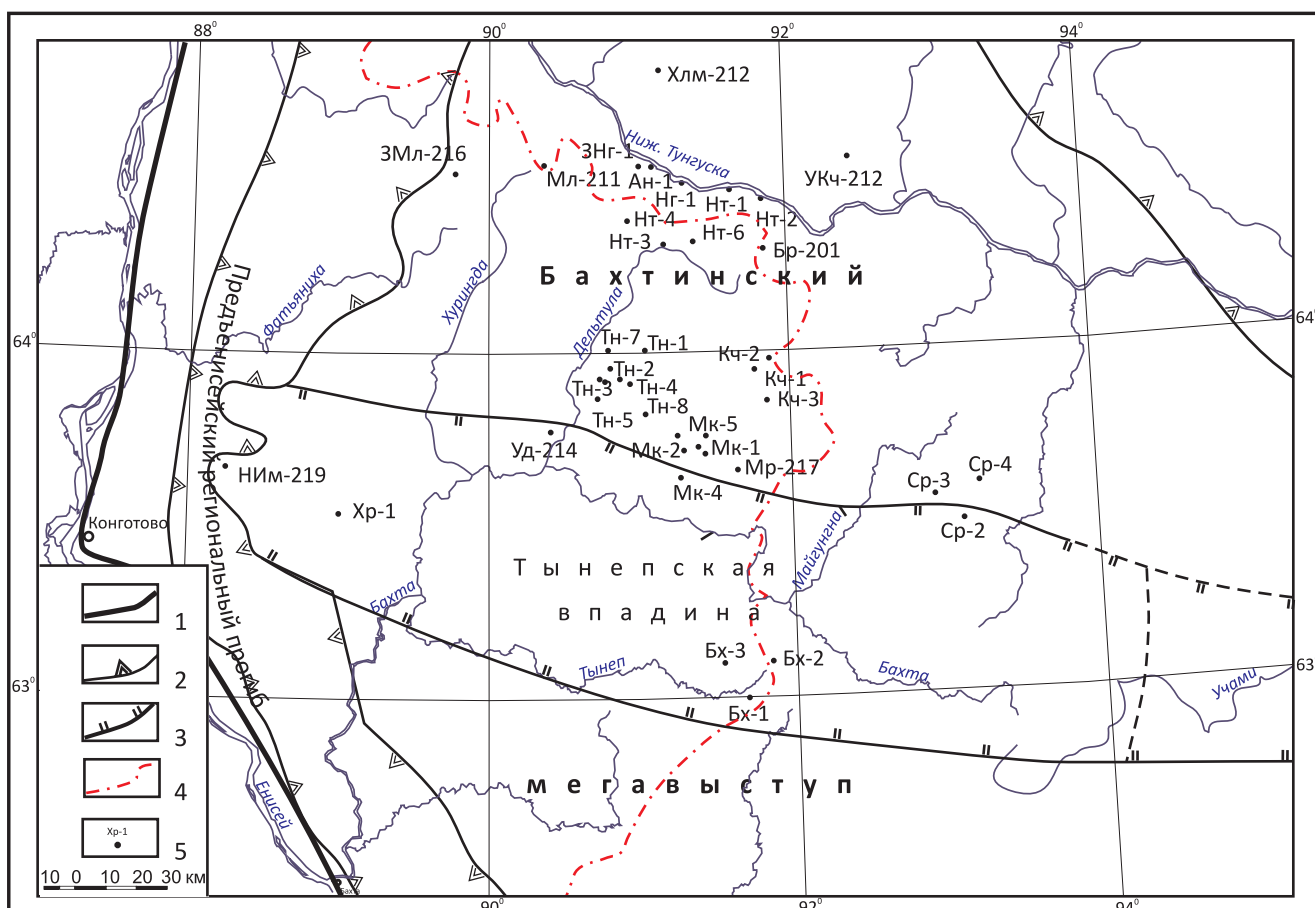


Рис. 1. Обзорная схема положения Тынepской впадины на Бахтинском мегавыступе

Границы: 1 – Сибирской платформы, 2 – надпорядковых структур, 3 – Тынepской впадины, 4 – административная граница Красноярского края и Эвенкийской АО; 5 – скважина и ее номер

рита, слабо выраженные стилолитовые швы, зеркала скольжения, по напластованию – графитизация. Мощность пачки меняется от 17 м в скв. НИМ-219 до 15 м в скв. Хр-1.

Вторая пачка выделяется только в скв. НИМ-219. Керном и шламом не охарактеризована. По данным каротажных диаграмм представлена чередованием карбонатов с более глинистыми разностями. Мощность пачки 31 м.

Третья пачка по каротажным данным сложена двумя слоями глинистых известняков, разделенных пластом известняка, выдержана во всех скважинах, мощность ее 10–13 м.

Четвертая пачка представлена известняками серыми, темно-серыми органогенно-обломочными, линзовидно-слоистыми. По пачке развита вторичная сульфатизация в виде округлых линз и игольчатых кристаллов ангидрита. Породы трещиноватые, трещины выполнены глинистым веществом, отмечаются включения пирита. Мощность пачки 11–20 м.

Пятая пачка венчает свиту, в ней переслаиваются глинистые известняки и известняки. В скв. НИМ-219 она сложена преимущественно известняками серыми, темно-серыми, тонкозернистыми с прослоями черных аргиллитов мощностью от 1 мм до 7 см, интенсивно углефицированных ($C_{орг}$ до 3–10 %). От-

мечаются разнонаправленные трещины, выполненные глинистым веществом и кальцитом. Мощность пачки 26–32 м, в скв. НИМ-219 – 22 м.

Значения гамма-активности пород бираминской свиты 2–7 мкР/ч, отмечается повышенная аномалия (до 14 мкР/ч) за счет углефицированных аргиллитов в пятой пачке. Диаграмма НГК слабо дифференцирована и в целом имеет низкие значения (см. рис. 2).

В четвертой и пятой пачках в скв. НИМ-219 Т. В. Пегель, Ю. Я. Шабановым, И. Е. Горяевой и Е. В. Бушуевым [6] обнаружены и изучены многочисленные трилобиты *Kounamkites* cf. *cornutus* Egorova, *Acadagnostus* ex gr. *fallax* (Linnarsson), *A. crassa* (Lermontova), *A. scutalis* (Salter in Hicks), *A. aff. recta* (Pokrovskaya et Egorova), *Kolpura* aff. *aculeata* Chernysheva и др. (инт. 2314,3–2314,5 м); *Chondranomocare bucculentum* Lazarenko, *Ch. irbinica* Repina, *Chondragraulos granulatus* Chernysheva, *Amphoton longus* Chernysheva, *Oryctocephalops frischenfeldi* Lermontova, *Oryctocephalites incertus* Chernysheva, *Oryctocephalus reynoldsiformis* Lermontova, *Bathynotus kueichouensis* Lu in Wang et al., *Corynexochus solitus* Egorova, *Dolichometopus perfidus* Egorova и др. (инт. 2315,1–2326,0 м), *Paradoxides* (*Acadoparadoxides*) *eopinus* I. Solovjev, *Paradoxides* sp. (инт. 2328,8–2333,4 м) и др., а также беззамковые брахиоподы.



Стратиграфические разбивки разрезов скважин Тынепской впадины

Система	Пачка	Скважина											
		НИМ-219 (альтитуда 187, забой 4000)			Хр-1 (альтитуда 220, забой 3690)			Уд-214 (альтитуда 184, забой 3320)			Мк-4 (7) (альтитуда 331, забой 2820)		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Кембрийская	Оленчминская свита												
		1526	–1339	44	1583	–1363	52	2008	–1824	416	1874	–1543	54
	Хурингдинская свита												
	5	1623	–1436	97	1670	–1450	87	2026	–1842	18	1925	–1594	51(6)
	4	1667	–1480	44	1711	–1491	41	2033	–1849	7	1931	–1600	6
	3	2052	–1865	385 (102)	1953	–1733	242 (102)	2076	–1892	43	1977	–1646	46
	2	2069	–1882	17	1966	–1746	13	2085	–1901	9	1986	–1655	9
	1	2196	–2009	127	2262	–2042	296 (167)	2121	–1937	36	2021	–1690	35
	Имбажская свита												
	5	–	–	–	–	–	–	2141	–1957	20	2322	–1991	301 (21)
	4	2225	–2038	29	2285	–2065	23	2176	–1992	35	2352	–2021	30
	3	2250	–2063	25	2308	–2088	2308	2224	–2040	48	2401	–2070	49
	2	2268	–2081	18	2326	–2106	41	2247	–2063	23	2418	–2087	17
	1	2296	–2109	28	2360	–2140	52	2308	–2124	61	2481	–2150	63
	Бираминская свита												
	5	2319	–2132	23	2387	–2167	61	2340	–2156	32	2514	–2183	33
	4	2336	–2149	17	2403	–2183	43	2351	–2167	11	2525	–2194	11
	3	2348	–2161	12	2413	–2193	26	2360	–2176	9	2536	–2205	11
	2	2379	–2192	31	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	1	2396	–2209	17	2429	–2209	16	2377	–2193	17	2553	–2222	17
	Булайская свита												
	3	2416	–2229	20	2457	–2237	28	2415	–2231	38	2596	–2265	43
	2	2472	–2285	56	2500	–2280	43	2465	–2281	50	2638	–2307	42
	1	2482	–2295	10	2521	–2301	21	2482	–2298	17	2657	–2326	19
	Траппы												
		1844	–1657	146	1868	–1648	140	–	–	–	1915	–1584	45
		2052	–1865	137	2125	–1905	129	–	–	–	2315	–1984	270

Примечания: 1 – глубина подошвы, м; 2 – абсолютная отметка, м; 3 – мощность, м.

Это дает основание относить пачки 4 и 5 бираминской свиты к амгинскому ярусу среднего кембрия. Нижняя часть свиты отнесена к тойонскому ярусу нижнего кембрия [3], что подтверждается обнаруженными ранее в скв. Мк-4 (7) брахиоподами, хиолитами, ханцеллоридами и трилобитами (*Neopagetina venusta* Laz., *N. shishkini* Jegor., *Edelsteinaspis* sp., *Bergeroniellus* sp.), характерными для еланского горизонта тойонского яруса Анабаро-Синского фациального региона [5].

Таким образом, бираминская свита является возрастным аналогом ангарской свиты и части нижнелитвинцевской подсвиты кембрия Сибирской платформы, дельтулинской и низов таначинской свит Сурингдаконского фациального района Бахтинской области [1].

Имбажская свита перекрывает бираминскую. Название дано по р. Нижний Имбаж. Стратотип

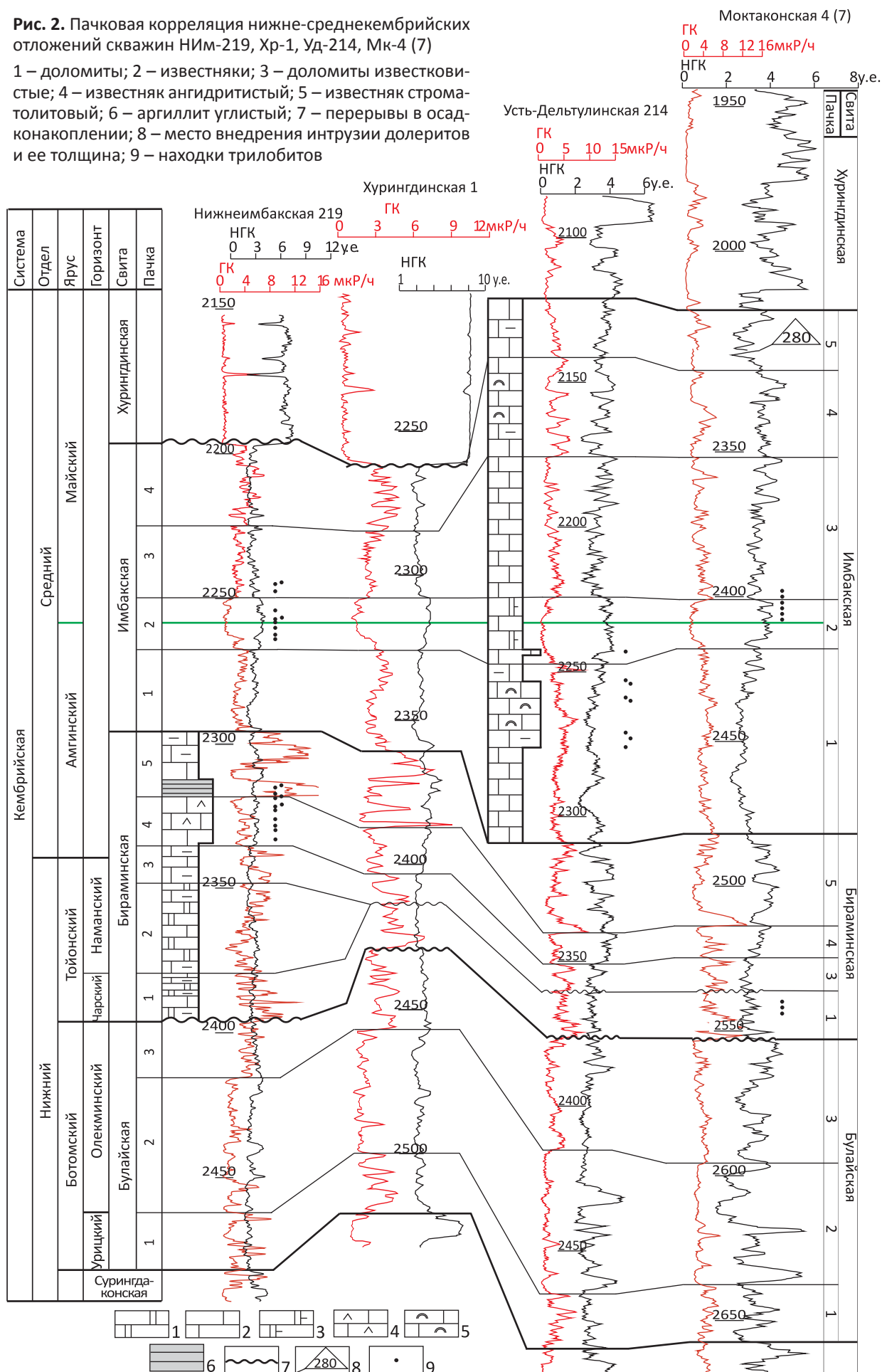
выбран в разрезе скв. Уд-214, где свита вскрыта в инт. 2121–2308 м. С отбором керна пройдено 23,6 м. С учетом скв. Мк-4 (7) и НИМ-219 охарактеризованность керна составляет 73 м (39 %), что соответствует правилам стратиграфического кодекса [4]. Свита имеет преимущественно карбонатный состав и разделена на пять пачек.

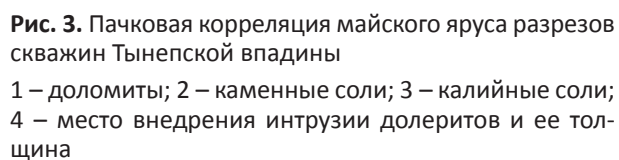
Нижняя пачка представлена известняками серыми, темно-серыми микрозернистыми, узловато-линзовидно-слоистыми, водорослевыми с многочисленными прерывистыми сутурами. Отмечается прослой известняка глинистого красноцветного. Мощность пачки увеличивается в северо-восточном направлении и в скв. НИМ-219 составляет 28 м, в скв. Хр-1 – 35 м, в скв. Уд-214 – 62 м, в скв. Мк-4(7) – 64 м.

В скв. Уд-214 в инт. 2253–2276 м Л. И. Егоровой определены трилобиты *Solenopleura recta*

Рис. 2. Пачковая корреляция ниже-среднекембрийских отложений скважин НИм-219, Хр-1, Уд-214, Мк-4 (7)

1 – доломиты; 2 – известняки; 3 – доломиты известковистые; 4 – известняк ангидритистый; 5 – известняк строматолитовый; 6 – аргиллит углистый; 7 – перерывы в осадконакоплении; 8 – место внедрения интрузии долеритов и ее толщина; 9 – находки трилобитов





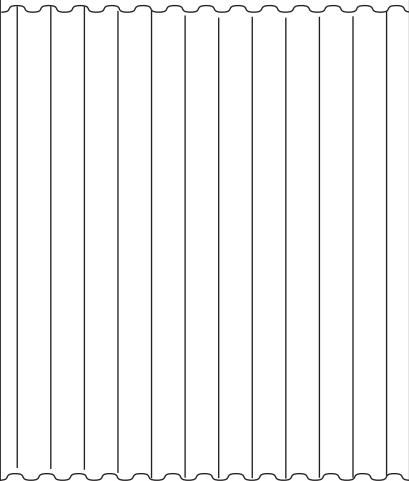
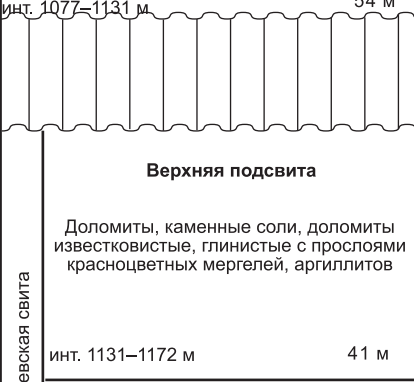
		Бахтинская область		Байkitско-Катангский район	
Отдел		Сурингдаконский район интервалы глубин по Нижнетунгусской скв. 6	Тынепский район интервалы глубин по Нижнеимбакской скв. 219	Байkitская зона интервалы глубин по Байkitской скв. 1	
Верхний	Ярус	Устьпелядкий свита Переслаивание известняков, доломитов серых, сульфатизированных, глинистых, брекчированных, водорослевых инт. 1670–1815 м 145 м	Устьпелядкий свита Переслаивание пестроцветных мергелей с глинистыми известняками и доломитами инт. 658–953 м 295 м	Верхняя подсвита Переслаивание мергелей коричневых, зеленых с доломитами глинистыми, серыми известняками инт. 635–817 м 182 м	
		Летнинская свита Мергели, аргиллиты коричневые, зеленоватые прослои доломитов, известняков инт. 1815–2077 м 262 м, в т.ч. интрузия 66 м	Летнинская свита мергели доломитовые красно-бурые, доломиты светло-серые до коричнево- бурых, реже известняки серые инт. 953–1482 м 529 м, в т.ч. интрузия 214 м	Нижняя подсвита Мергели красные, прослои известняков инт. 817–1077 м 260 м	
Средний	Майский		Оленчминская свита Каменные соли, доломиты, мергели инт. 1482–1526 м 44 м	Оленчминская свита Переслаивание известняков, доломитов серых с мергелями коричневыми, зеленоватыми, прослои ангидритов инт. 1077–1131 м 54 м	
			Хурингдинская свита Каменные соли, доломиты, доломиты глинистые инт. 1526–2196 м 670 м, в т.ч. интрузия 283 м		
			Имбацкая свита Известняки серые, известняки глинистые инт. 2196–2296 м 100 м		Верхняя подсвита Доломиты, каменные соли, доломиты известковистые, глинистые с прослоями красноцветных мергелей, аргиллитов инт. 1131–1172 м 41 м
			Бираминская свита Переслаивание мергелей, глинистых известняков и известняков инт. 2077–2158 м 81 м		Нижняя подсвита Известняки, доломиты темно-серые инт. 1172–1281 м 109 м
Нижний	Тойонский	Дельтулинская свита Доломиты светло-серые, прослои известняков, ангидритов инт. 2158–2546 м 388 м	Дельтулинская свита Доломиты светло-серые, прослои известняков, ангидритов инт. 2296–2396 м 100 м	Ангарская свита Доломиты серые, пласты известняков, прослои ангидритов инт. 1281–1733 м 452 м, в т.ч. интрузия 135 м	

Рис. 4. Стратиграфическая схема кембрийских отложений Сурингдаконского, Тынепского и Байkitско-Катангского районов

Chern., *Chondranomocare bucculentum* Laz., *Ch. exilis* Jegor., *Ch. eminens* Chern., *Acadagnostus fallax* (Linn.) и др.

Вторая пачка представлена известняками и доломитами известковистыми микрозернистыми, серыми, темно-серыми, параллельно-волнисто-прерывисто-слоистыми за счет многочисленных стилолитовых швов. Отмечаются кварцевые включения и скопления оолитоподобных образований. Мощность пачки 17–23 м, в скв. Хр-1 – 18 м.

В скв. НИМ-219 в инт. 2257,1–2263,0 м определены трилобиты *Pseudanomocarina* sp., *Corynexochus solitus* Jegor., *Chondranomocare irbinica* Rep., *Doli-*

chometopus perfidialis Jegor., *Solenopleura granulata* M. Romanenko, *Peronopsis (Vulgagnostus) gedongensis* Huang et Yuan. В керне с глубины 2256,85 м содержится руководящий вид нижней зоны майского яруса *Solenopleura patula* Egorova [3].

Третья пачка сложена известняками тонкозернистыми, от светло-серого до зеленоватого и коричневого цвета за счет примеси глинистого и железистого веществ. Текстура пород параллельно-, волнисто- и прерывисто-волнисто-слоистая, отмечаются редкие включения кальцита и пирита, стилолитовые швы. Мощность пачки увеличивается в северо-восточном направлении от 23 до 49 м.



В породах подошвенной части пачки в скв. НИМ-219 в инт. 2244–2248 м собраны и определены трилобиты: *Dorypyge olenekensis* Laz., *Pseudonomocarina plana* Chern., *Peronopsis (Vulgagnostus) gedongensis* Huang et Yuan. В скв. Мк-4 (7) в инт. 2397–2400 м – *Solenopleura urjakhensis* Chern., *Pseudonomocarina plana* Chern., *Triplagnostus praecurrens* (Wgård), *Peronopsis sculatus* (Salt.), характеризующие нижнюю зону майского яруса [3].

Таким образом, охарактеризованные трилобитами отложения имбакской свиты относятся к верхней части амгинского – нижней части майского ярусов среднего кембрия. Граница амгинского и майского ярусов может быть определена внутри имбакской свиты.

Вышележащая пачка представлена известняками светло-серыми, серыми, тонко-мелкозернистыми, неравномерно волнисто- и линзовидно-слоистыми, водорослевыми, участками глинистыми, мраморизованными. Мощность пачки 18–34 м.

Пятая пачка выделяется только в скв. Уд-214 и Мк-4 (7) и венчает разрез имбакской свиты. Керном пачка не охарактеризована, а по каротажным данным имеет известняковый состав с тонкими прослоями глинистого известняка. Мощность пачки 20 м.

Гамма-активность пород имбакской толщи невысокая, без резких аномалий, значения НГК по всей свите пониженные.

Таким образом, имбакская свита является возрастным аналогом верхов таначинской свиты, верхнелитвинцевской и верхов нижнелитвинцевской подсвит. Верхняя часть имбакской свиты, относимая к майскому ярусу, не имеет литологических аналогов в других районах Сибирской платформы.

Хурингдинская свита залегает на имбакской (рис. 3). Название дано по одноименной площади бурения. Стратотип свиты выбран в разрезе скв. Хр-1. Свита вскрыта в инт. 1583–2262 м. Керном разрез охарактеризован скудно, лишь в Бахтинской скв. 3 отобрано около 5 м белых прозрачных солей. По каротажным данным свита составлена чередованием пластов доломитов (обычно до 2–3, редко до 10 м) и каменных солей мощностью до 90–125 м. Мощность свиты от 112 до 388 м. На западе Тынепской впадины (в скв. Хр-1 и НИМ-219) зафиксирована аномально большая (388 м) мощность свиты без учета вскрытых в указанных скважинах интрузий долеритов мощностью 169 и 283 м соответственно. Свита разделена на пять пачек.

Нижняя пачка сложена каменной солью с тонкими прослоями доломита глинистого. Мощность пачки меняется от 26 м в скв. Мк-4 (7) до 121 м в скв. Хр-1.

Вторая пачка представлена калийными солями (сильвином) с тонкими прослоями глинистого доломита. Мощность 7–12 м.

Третья пачка образована толстыми пластами каменных солей, разделенных карбонатными пере-

мычками, мощностью 2–3 м. Мощность пачки от 31 до 79 м.

Четвертая пачка аналогична по составу второй пачке. Мощность от 4 до 32 м.

Пятая пачка завершает разрез хурингдинской свиты, сложена пластами каменной соли, разделенными тонкими глинисто-карбонатными слоями. Мощность пачки меняется в северо-восточном направлении от 94 до 100 м.

Фаунистических остатков в свите не обнаружено.

Для каротажной кривой ГК характерны низкие значения, близкие к 1 мкР/ч, отмечаются положительные аномалии, обусловленные присутствием калийных солей. Значения НГК высокие, так же как и кривой кавернограммы, на которой фиксируются каверны, образованные за счет выщелачивания из разреза солей в процессе бурения.

Хурингдинская свита перекрыта оленчиминской и выше – летнинской свитами (рис. 4). В летнинской свите определены трилобиты майского яруса [5]. По положению в разрезе хурингдинскую свиту следует относить также к майскому ярусу (см. рис. 4), но возрастных ее аналогов не обнаружено. Видимо, эта свита локализовалась только в Тынепской впадине. Она составляет верхнюю часть компенсационной толщи, заполнившей Тынепскую впадину.

Выводы

Тынепская некомпенсированная впадина в центральной части Бахтинского мегавыступа обусловила различие в фациальном составе осадков среднего кембрия, которые были заложены еще в ботомском веке, когда почти прекратилось накопление осадков и в итоге из разреза булайской свиты исчезла верхняя пачка. В тойонском веке дальнейшее прогибание привело к возникновению «голодного» бассейна, когда накопилась бираминская свита, коррелирующаяся с дельтулинской и низами таначинской свит смежных районов. В первой половине амгинского века рост глубин во впадине замедлился и накопилась достаточно мощная имбакская свита, формирование которой продолжилось в начале майского века. В середине майского века осадконакопление происходило только в Тынепской впадине, в результате образовалась мощная хурингдинская свита, не имеющая возрастных аналогов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мельников Н. В. Венд-кембрийский соленосный бассейн Сибирской платформы (стратиграфия, история развития). – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009. – 148 с.
2. Мельников Н. В., Шабанова О. С., Горяева И. Е. Уточнение стратиграфии кембрия Бахтинской области Турухано-Иркутско-Олекминского региона Сибирской платформы (по результатам изучения параметрической Нижнеимбакской скв. 219) //

Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2013. – № 2 (14). – С. 35–45.

3. **Постановления** Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 44. – СПб., 2016. – 66 с.

4. **Стратиграфический** кодекс России. Изд. третье. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2006. – 96 с.

5. **Стратиграфия** кембрия Бахтинского мегавыступа / Н. В. Мельников, Л. И. Егорова, Л. И. Килина и др. // Геология и геофизика. – 1989. – № 3. – С. 17–20.

6. **New data** on stratigraphic range of trilobite *Bathynotus* genus in the Cambrian of the Siberian Platform / I. E. Goryaeva, T. V. Pegel, Yu. Ya. Shabanov, E. V. Bushuev // The 17th field conference of the Cambrian Stage Subdivision Working Group, International Subcommission on Cambrian Stratigraphy and celebration of the 30th anniversary of the discovery of the Kaili Biota: Journal of Guizhou University, Natural Sciences. – 2012. – Vol. 29 (Supplement 1). – P. 164.

REFERENCES

1. Melnikov N.V. *Vend-kembriyskiy solenosnyy basseyn Sibirskoy platformy (stratigrafiya, istoriya razvitiya)* [The Vendian-Cambrian salt-bearing basin of the Siberian Platform (stratigraphy and evolution)]. Novosibirsk, SB RAS Publ., 2009. 148 p. (In Russ.).

2. Melnikov N.V., Shabanova O.S., Goryaeva I.E. [Refinement of Cambrian stratigraphy of Bakhta area,

Turukhan-Irkutsk-Olekminsk region of the Siberian Platform (as per results of investigation into the Nizhneimbakskaya 219 parametric well data). *Geologiya i mineral'no-syr'evye resursy Sibiri – Geology and Mineral Resources of Siberia*, Novosibirsk, 2013, no. 2(14), pp. 35–45. (In Russ.).

3. *Postanovleniya Mezhdvdomstvennogo Stratificheskogo Komiteta i ego Postoyannykh komissiy* [Decisions of the Interdepartmental Stratigraphic Committee and its permanent commissions], issue 44, St. Petersburg, 2016. 66 p. (In Russ.).

4. *Stratigraficheskiy kodeks Rossii. Izdanie tret'e* [Stratigraphic code of Russia. 3rd edition]. St. Petersburg, VSEGEI Publ., 2006. 96 p. (In Russ.).

5. Melnikov N.V., Egorova L.I., Kilina L.I., Kudrina T.R., Krinin V.A., Rasputin S.N. [The Cambrian stratigraphy of the Bakhta megalede]. *Geologiya i geofizika – Geology and Geophysics*, 1989, no. 3, pp. 17–20. (In Russ.).

6. Goryaeva I.E., Pegel T.V., Shabanov Yu.Ya., Bushuev E.V. New data on stratigraphic range of trilobite *Bathynotus* genus in the Cambrian of the Siberian Platform. *The 17th field conference of the Cambrian Stage Subdivision Working Group, International Subcommission on Cambrian Stratigraphy and celebration of the 30th anniversary of the discovery of the Kaili Biota. Journal of Guizhou University, Natural Sciences*, 2012, vol. 29 (Supplement1), p. 164.

© Н. В. Мельников, О. С. Шабанова, 2017