

УДК 551.732

## МЕЛКОРАКОВИННАЯ ФАУНА В КЕМБРИИ ФУНДАМЕНТА ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ ГЕОСИНЕКЛИЗЫ

© 2019 г. Н. В. Новожилова<sup>1, 2, \*</sup>, И. В. Коровников<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup> Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск

<sup>2</sup> Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, Новосибирск

\* e-mail: NovozhilovaNV@ipgg.sbras.ru

Поступила в редакцию 26.06.2017 г.

Получена после доработки 22.11.2017 г.

Принята к публикации 12.04.2018 г.

Впервые выполнено описание всей кембрийской скелетной проблематики из параметрической скважины Восток-1 (Томская область, восточная часть Западно-Сибирской плиты), обнаруженной в чурбинской свите нижнего кембрия, пуджелгинской свите среднего кембрия и кондесской, шелелгинской свитах верхнего кембрия. Это позволило представить детализированную схему биостратиграфического расчленения нижнего кембрия изученной скважины по мелкораковинной фауне и установить приуроченность основных находок проблематичных скелетных остатков к обстановкам мелководного карбонатного шельфа.

**Ключевые слова:** кембрий, биостратиграфия, скелетная проблематика, Западно-Сибирская плита.

**DOI:** <https://doi.org/10.31857/S0869-592X2713-11>

### ВВЕДЕНИЕ

Параметрическая скважина Восток-1 (рис. 1) пробурена на территории Предьенейской нефтегазоносной субпровинции в восточной части Западной Сибири (Томская область) на склоне Райгинско-Ажарминской гряды в северо-восточной части Райгинского мегавыступа (Филиппов и др., 2014а). Для восточных районов Западно-Сибирского нефтегазоносного ме-

габассейна, в рамках разработки программы региональных геолого-геофизических исследований, было запроецировано бурение серий скважин Восток Институтом нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН (Новосибирск) и Сибирским научно-исследовательским институтом геологии и минерального сырья (Новосибирск) по заданию Министерства природных ресурсов РФ (Варламов и др., 2008).



Рис. 1. Местонахождение параметрических скважин Восток-1, 3, 4.

Детальное описание разреза, вскрытого скв. Восток-1, уже было опубликовано в работах (Варламов и др., 2008; Конторович и др., 2008а; Коровников и др., 2010), где по комплексу геолого-геофизических данных кембрийский разрез скважины был расчленен на чурбигинскую, пайдугинскую, пуджелгинскую, поделгинскую, кондесскую, шеделгинскую и пыжинскую свиты. Обоснование возраста этих свит было дано в основном с учетом палеонтологических находок трилобитов и брахиопод. Впервые комплекс мелкораковинной проблематичной фауны (Small Shelly Fossils = SSF) из низов чурбигинской свиты нижнего кембрия скв. Восток-1 был установлен Н.В. Новожиловой в 2008 г. (Варламов и др., 2008; Конторович и др., 2008а). Позднее эти списки были дополнены единичными находками SSF из среднего и верхнего кембрия (Новожилова, Коровников, 2016).

Основная часть находок SSF здесь приурочена к отложениям чурбигинской свиты, представленной пелитоморфными известняками и карбонатно-глинистыми породами с редкими сгустковыми выделениями кремнистого вещества. В целом процесс осадконакопления на исследуемой территории в раннекембрийское время происходил в широком диапазоне фациальных обстановок мелководного карбонатного шельфа: от супралиторали до его погруженной части (Тумашов, 2013). Следует отметить, что каждая новая находка фаунистических остатков в керновом материале скважин имеет важное значение, так как этот разрез предложено рассматривать в качестве опорного для отложений бессолевого типа на юго-востоке Западно-Сибирской плиты (Конторович и др., 2008а). Особую ценность такой материал представляет для уточнения стратиграфической схемы кембрийских отложений, вскрытых скважинами в Предьенисейском бассейне. Эта схема была

разработана ранее и опубликована в ряде работ (Елкин и др., 2001; Конторович и др., 2008а; Филиппов и др., 2014а и др.).

Цель настоящей работы – проведение ревизии имеющегося палеонтологического материала по скв. Восток-1 и получение дополнительного материала в результате химического препарирования оставшегося кернового материала, что позволит детализировать схему биостратиграфического расчленения нижнего кембрия по SSF.

#### ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

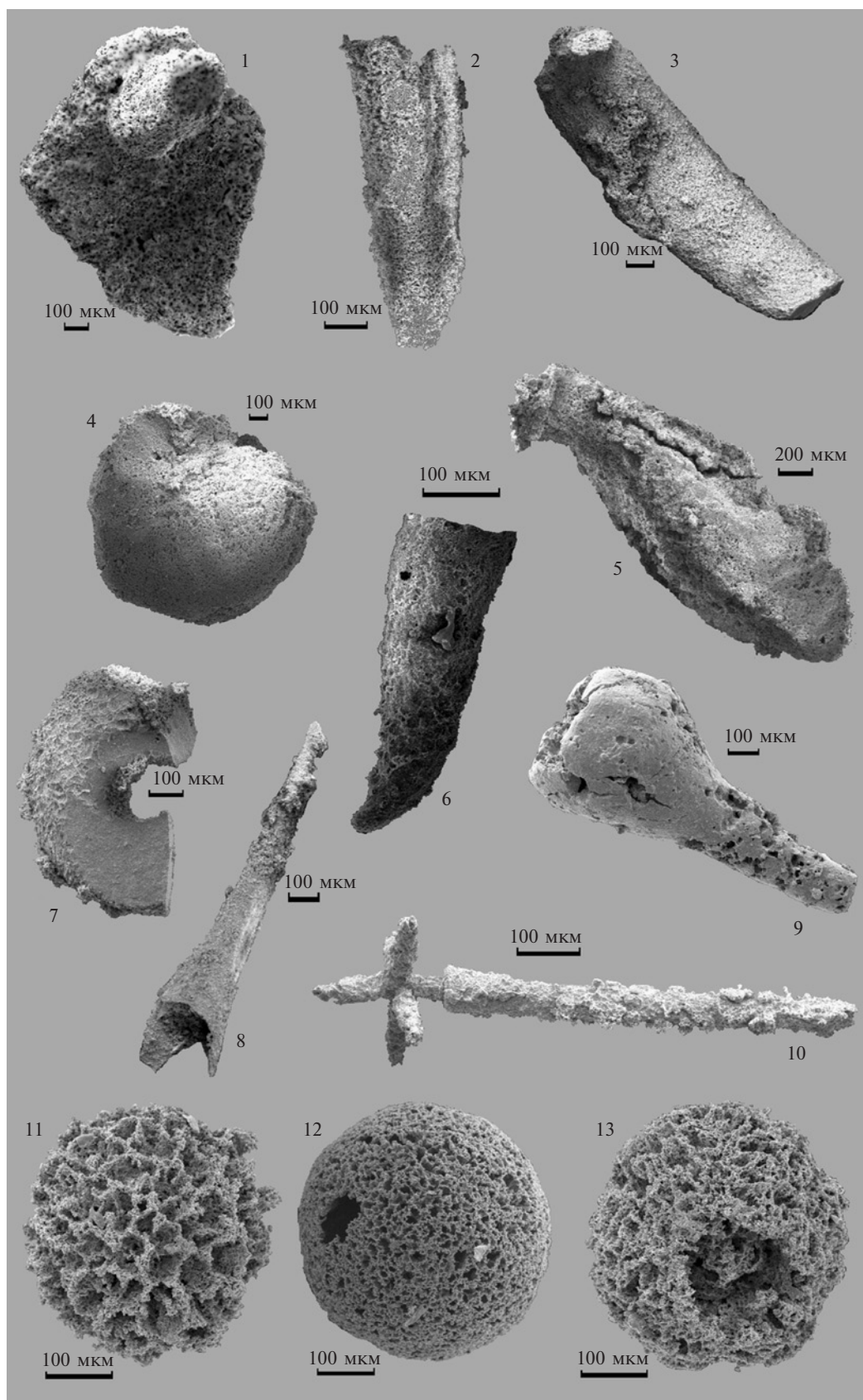
В кембрийском разрезе скважины Восток-1 (4945–2766 м) были обнаружены проблематичные скелетные остатки из чурбигинской, пуджелгинской, кондесской и шеделгинской свит (табл. 1) в результате химического препарирования кернового материала слабым раствором 2–3%-ной уксусной кислоты. В исследуемой коллекции были определены камброклавитиды, халькиериды, ханцеллорииды, хиолиты, моллюски, конодонтоморфные ископаемые и сферические образования. В данной работе не рассматриваются вопросы морфологии и систематики, а приводится только описание конкретного фактического палеонтологического материала. Коллекция хранится в Институте нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН под номером 2039.

**Моллюски.** На глубине 5009.37 м из чурбигинской свиты томмотского яруса нижнего кембрия были обнаружены скелетные остатки моллюсков, представленные двумя обломками ядер раковин *Aegides* sp. indet. (табл. I, фиг. 4) и *Aldanella* sp. indet. (табл. I, фиг. 7), но материал по сохранности настолько плох, что его видовое определение не представляется возможным. Обломок ядра раковины рода *Aegides* Zhiwen, 1980 имеет коническую форму, уплощенную по бокам, с загнутой макушкой.

**Таблица I.** Все изображенные экземпляры происходят из кембрийского разреза, вскрытого параметрической скважиной Восток-1, пробуренной на территории Предьенисейского осадочного бассейна.

1 – *Cambroclavus absonus* Conway Morris in Bengtson et al., 1990, общий вид склерита, верхний кембрий, сакский ярус, энцийский горизонт, шеделгинская толща, гл. 3389.7 м, обр. 2039/172-1; 2 – *Gracilitheca* sp., верхний кембрий, сакский ярус, энцийский горизонт, шеделгинская толща, гл. 3251.6 м, обр. 2039/154-1; 3 – *Halkieria* sp. I, общий вид склерита, нижний кембрий, томмотский ярус, чурбигинская свита, гл. 5000.06 м, обр. 2039/283-1; 4 – *Aegides* sp. indet., нижний кембрий, томмотский ярус, чурбигинская свита, гл. 5009.37 м, обр. 2039/285-4; 5 – *Halkieria* sp. II, общий вид склерита, средний кембрий, майский ярус, пуджелгинская толща, гл. 4592.7 м, обр. 2039/248-1; 6 – *Conotheca circumflexa* Missarzhevsky in Rozanov et al., 1969, общий вид раковины, нижний кембрий, атдабанский ярус, чурбигинская свита, гл. 5000.6 м, обр. 2039/283-2; 7 – *Aldanella* sp. indet., обломок раковины, нижний кембрий, томмотский ярус, чурбигинская свита, гл. 5009.37 м, обр. 2039/285-5; 8 – *Protohertzina anabarica* Missarzhevsky, 1973, общий вид склерита, нижний кембрий, томмотский ярус, чурбигинская свита, гл. 5009.37 м, обр. 2039/285-1; 9 – *Monospinites piriformis* Vassiljeva et Bokova, 1990, общий вид склерита, верхний кембрий, аюсоканский ярус, тавгийский горизонт, кондесская толща, гл. 3668.99 м, обр. 2039/210-1; 10 – спикулы губок (гексактины), нижний кембрий, томмотский ярус, чурбигинская свита, гл. 5009.37 м, обр. 2039/285-3; 11, 12, 13 – сферические радиоларии (?), верхний кембрий, сакский ярус, энцийский горизонт, шеделгинская толща, гл. 3251.6 м: 11 – общий вид, обр. 2039/154-2; 12 – общий вид полого внутри экземпляра шарообразной формы, обр. 2039/154-3; 13 – общий вид экземпляра, у которого можно наблюдать наличие внутренней медуллярной (?) сферы, обр. 2039/154-4.

Таблица I



**Таблица 1.** Микропалеонтологическая характеристика кембрийского разреза параметрической скважины Восток-1

Система	Отдел	Ярус	Свита	Мелкораконинная фауна скважины Восток-1 (Варламов и др., 2008; Конторович и др., 2008а; Новожилова, Коровников, 2016; настоящая работа)
Кембрийская	Верхний	Аксайский	Пыжинская	
		Сакский	Шеделгинская	<i>Gracilitheca</i> sp., <i>Cambroclavus</i> sp., сферические радиолярии (?)
		Аюсокканский	Кондесская	<i>Monospinites piriformis</i>
	Средний	Майский	Поделгинская	
		Амгинский	Пуджелгинская	<i>Halkieria</i> sp. II
		Тойонский	Пайдугинская	
	Нижний	Атдабанский– Ботомский	Чурбигинская	<i>Conotheca circumflexa</i> , <i>Halkieria</i> sp. I
		Томмотский		<i>Aldanella</i> sp. indet, <i>Aegides</i> sp. indet, <i>Protohertzina anabarica</i> , спикулы губок (гексактины)

Устье округленно-овальной формы. Изученный экземпляр наиболее сходен с *Aegides* sp. из баянгольской свиты разреза Саланы-Гол (Миссаржевский, 1989). *Aldanella* sp. indet представлен обломком раковины и отнесен нами к роду гастропод *Aldanella* Vostokova, 1962 на основании наличия следующих диагностических признаков: дискоидальной формы раковины с округленно-овальным сечением оборотов; отчетливого пережима, отделяющего протоконх от остальной раковины.

**Халкиерииды.** Систематика халкиериид – сложный вопрос, по которому до сих пор нет единого мнения; в основном обсуждается их родство с моллюсками, кольчатыми червями или брахиоподами (Vinther, Nielsen, 2005; Cohen et al., 2003; Conway Morris, Caron, 2007). Для представителей семейства *Halkieriidae* Poulsen, 1967 характерны пластинчатые, ножевидные, серповидные и шиповидные типы склеритов. Считается, что они были представителями подвижного бентоса (Bengtson et al., 1990; Есакова, Жегалло, 1996). В изученном разрезе они представлены единичными склеритами. Один, с глубины 5000.06 м (чурбигинская свита, атдабанский ярус, нижний кембрий), определен как *Halkieria* sp. I (табл. I, фиг. 3). Это сильно уплощенный билатерально симметричный склерит удлиненно-прямоугольной формы, слабо изогнутый в сагиттальной плоскости. Форма поперечного сечения склерита изменяется от линзовидной до овальной по направлению от апикальной части к устьевой. Переход в устьевую часть резкий. Апикальный конец обломан. Длина сохранившейся части склерита 1.25 мм, ширина устья 0.15 мм, высота устья 0.06 мм.

Следует отметить, что данный экземпляр наиболее сходен с *Halkieria* sp. XII из томмотского яруса (зона *N. sunnaginicus*) разреза по р. Алдан на Сибирской платформе (Васильева, 1998). Еще один экземпляр был получен из пуджелгинской толщи майского яруса среднего кембрия с глубины 4592.7 м, определен как *Halkieria* sp. II (табл. I, фиг. 5) и представлен ядром ножевидного асимметричного склерита с линзовидным поперечным сечением. Вдоль нижней стороны склерита наблюдается слабовыраженный продольный киль. Длина склерита 1.8 мм.

**Спикулы губок.** Представлены единичными находками гексактин (табл. I, фиг. 10) из чурбигинской свиты томмотского яруса нижнего кембрия (глубина 5009.37 м).

**Ханцеллорииды.** Это кембрийские организмы с мешкообразным, прикрепленным к субстрату телом, которое было покрыто склеритами звездчатой формы, имеющими первичный известковый состав. Ханцеллорииды обитали в мелководно-морских, часто рифовых обстановках (Bengtson et al., 1990; Mehl, 1996 и др.). Находки сочлененных склеритов крайне редки, в большинстве случаев встречаются разрозненные склериты. В изученном разрезе кондесской свиты аюсокканского яруса верхнего кембрия на глубине 3668.99 м были найдены глауконизированные представители ханцеллориид семейства *Platispintidae* Vassiljeva, 1985. Одиночные склериты грушевидной формы, с круглым “фораме-ном” в центре шипа (табл. I, фиг. 9) определены как *Monospinites piriformis* Vassiljeva et Bokova, 1990 (Бокова, Васильева, 1990). Длина склеритов 1–1.3 мм, ширина базальной части 0.5–0.7 мм,

диаметр поры 0.2 мм. Описываемый вид наиболее близок к *Monospinites simplex* Sayutina, от которого отличается большими размерами базальной части и поры (Васильева, 1998).

**Сферическая проблематика.** Шаровидные, сферические образования (табл. I, фиг. 11, 12, 13) диаметром 380–430 мкм были найдены в образце с глубины 3254.6 м из шеделгинской свиты верхнего кембрия (сакский ярус). Для всех экземпляров характерна “сетчатая” или пористая структура поверхности. Некоторые экземпляры полые, у других внутренняя структура остается неясной из-за перекристаллизации. Только в одном экземпляре видно наличие внутренней медуллярной сферы (табл. I, фиг. 13), что позволяет рассматривать эти остатки как сферические радиолярии (?). Всего было обнаружено 5 экземпляров удовлетворительной сохранности с этого уровня.

**Хиолиты.** К хиолитам принято относить остатки билатерально симметричных животных, мягкое тело которых заключалось в известковую (кальцитовую) раковину с крышечкой. Их рассматривают в составе моллюсков (Сысоев, 1960; Розанов и др., 1969 и др.) или как самостоятельный тип (Runnegar et al., 1975; Вальков, 1990 и др.). В шеделгинской свите сакского яруса верхнего кембрия на глубине 3251.6 м был обнаружен один экземпляр удовлетворительной сохранности, определенный как *Gracilitheca* sp. (табл. I, фиг. 2) и представленный небольшой раковиной, расширяющейся от макушки к устью с остротреугольным поперечным сечением. Переход брюшной стороны в спинную разделен высоким продольным килем с острым гребнем. Длина 1.5 мм, ширина в устьевой части 0.5 мм.

Далее приведено описание установленных в разрезе видов хиолитов, протоконодонтот и камброклавитид, которые имеют наиболее важное биостратиграфическое значение для кембрийского разреза скважины Восток-1.

#### ТИП NYOLITHOZOES

#### КЛАСС ORTHOTHECIMORPHA SYSOIEV, 1972

#### ОТРЯД CIRCOTHECIDA SYSOIEV, 1968

#### СЕМЕЙСТВО CIRCOTHECIDAE MISSARZHEVSKY IN ROZANOV ET AL., 1969

#### Род *Conotheca* Missarzhevsky, 1969

#### *Conotheca circumflexa* Missarzhevsky in Rozanov et al., 1969

Табл. 3, фиг. 6

*Conotheca circumflexa*: Розанов и др., 1969, с. 113, табл. VIII, фиг. 3; Миссаржевский, 1989, табл. III, фиг. 18, табл. IV, фиг. 13.

Голотип. ГИН № 3593/25, обр. М31/56; атдабанский ярус, пос. Чекуровка, нижнее течение р. Лена.

Описание. Ядро раковины конической формы с круглым поперечным сечением. Раковина спирально закрученная, с притупленным и округленным апикальным концом. Диаметр ее апикальной части 0.16 мм, длина 0.5 мм.

Замечания и сравнение. Сохранность материала не позволяет изучить скульптуру внешней поверхности раковины, но изогнутая и спирально закрученная форма, поперечное сечение и размеры, характерные именно для *C. circumflexa*, позволяют отличить обнаруженный экземпляр от наиболее сходных близкородственных видов *Conotheca mammilata* Missarzhevsky in Rozanov et al., 1969 и *Conotheca tenuis* Missarzhevsky, 1989.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский ярус, Россия.

Материал. 1 экземпляр, представленный ядром раковины хиолита.

Местонахождение и возраст. Предъенисейский осадочный бассейн, скважина Восток-1, гл. 5000.6 м; нижний кембрий, атдабанский ярус, чурбигинская свита; обр. 2039/283-2.

#### ТИП, КЛАСС И ОТРЯД не установлены СЕМЕЙСТВО ZHIJINITIDAE QIAN, 1978

#### Род *Cambroclavus* Mambetov in Mambetov et Repina, 1979

#### *Cambroclavus absonus* Conway Morris in Bengtson et al., 1990

Табл. I, фиг. 1

*Cambroclavus absonus*: Conway Morris in Bengtson et al., 1990, p. 105, fig. 64, W; figs. 66, E, M; figs. 69, G, I. *Zhijinities cardiformis*: Jiang, Huang, 1986, p. 2, fig. 8.

Голотип. SAMP30531 (Bengtson et al., 1990, fig. 65, J), нижний кембрий, аякские известняки, хребет Маунт Скотт.

Описание. Мелкие склериты с щитком удлиненно-ромбовидной формы и цилиндрическим шипом, расположенным на переднем крае щитка. Щиток плоский, слегка изогнутый в центральной части. Вертикальный шип обломан и расположен перпендикулярно к поверхности щитка. Длина щитка 1.4 мм, ширина в самой широкой части щитка 1.1 мм, высота сохранившейся части шипа 0.5 мм, диаметр шипа 0.2 мм.

Замечания и сравнение. В работе принята искусственная систематика, предложенная С. Конвей Моррисом, где в составе вида *C. absonus* принято рассматривать склериты с различными формами щитка (Bengtson et al., 1990, figs. 64–69).

Распространение. Нижний кембрий, Австралия, Китай; нижний–средний кембрий, Италия.

Материал. Один экземпляр удовлетворительной сохранности, представленный ядром склерита.

Местонахождение и возраст. Предъенисейский осадочный бассейн, скважина Восток-1, гл. 3389.7 м, верхний кембрий, сакский ярус, шелдгинская свита, обр. 2039/172-1.

ТИП СНАЕТОGNATA LEUKART, 1854  
КЛАСС PROTOCONODONTA LANDING, 1995

ОТРЯД, СЕМЕЙСТВО не установлены

Род *Protohertzina* Missarzhevsky, 1973

*Protohertzina anabarica* Missarzhevsky, 1973

Табл. 3, фиг. 8

*Protohertzina anabarica*: Миссаржевский, 1973, с. 54, табл. IX, фиг. 1, 2, 4, 6, рис. 1–3; Qian, 1977, pp. 267–268, pl. 2, figs. 7, 8, 11, 12; Миссаржевский, Мамбетов, 1981, табл. 16, фиг. 9; Bengtson, 1983, p. 8, figs. 1f, 1g; Luo et al., 1984, pl. 7, figs. 6, 6a; Qian, Bengtson, 1989, pp. 68–69, fig. 40; Есакова, Жегалло, 1996, с. 99–100, табл. IV, фиг. 1.

Голотип. ГИН, 3593/500; Россия, Красноярский край, р. Котуйкан (в 3 км выше устья), венд, немакит-далдынский горизонт.

Диагноз. Билатерально симметричный склерит, слабо изогнутый в сагиттальной плоскости. Вдоль всего склерита проходят продольные ребра. Поперечное сечение варьирует от округлого до неправильно овальной формы в зависимости от выраженности продольных ребер. Длина склерита 1.5 мм, ширина основания 0.3 мм, толщина основания 0.3 мм.

Замечания и сравнение. Описываемый вид наиболее близок к *Protohertzina unguiformis* Missarzhevsky, 1973, для которого характерна уплощенная форма и слабое развитие боковых ребер (Есакова, Жегалло, 1996).

Распространение. Нижний кембрий, томмотский ярус, Западная Монголия; венд, немакит-далдынский горизонт, Россия, Красноярский край; венд, зона *Protohertzina anabarica*, Казахстан, Киргизия; нижний кембрий, мейшучунский ярус, Китай; нижний кембрий, Северный Иран, Индия; верхи венда–низы нижнего кембрия, зона *P. anabarica*, Канада.

Материал. 1 экземпляр хорошей сохранности.

Местонахождение и возраст. Предъенисейский осадочный бассейн, скважина Восток-1, гл. 5009.37 м; нижний кембрий, томмотский ярус, чурбигинская свита; обр. 2039/285-1.

### БИОСТРАТИГРАФИЯ

Биостратиграфическое значение мелкораконинной фауны для дотрилобитовых слоев нижнего кембрия подтверждается и изучением разреза, вскрытого параметрической скважиной Восток-1. Наиболее многочисленными и разнообразными находки были сделаны в основании чурбигинской свиты. Мелкораконинная фауна, обнаруженная здесь в интервале 4945–5010 м,

позволяет говорить о раннекембрийском возрасте комплекса. Совместно встреченные здесь представители моллюсков родов *Aldanella* Vostokova, 1962 и *Aegides* Zhiwen, 1980, протоконодонт *Protohertzina anabarica* Missarzhevsky, 1973 и хиолитов *Conotheca circumflexa* Missarzhevsky in Rozanov et al., 1969 свидетельствуют о том, что формирование этого интервала разреза происходило в томмотском и атдабанском веках. В настоящей работе предлагается более детальное расчленение нижнего кембрия (а именно интервала, считающегося томмотско-ботомским) по мелкораконинной фауне на основании проведенного биостратиграфического анализа. Найденные на глубине 5009.37 м *Aldanella* sp. indet, *Aegides* sp. indet, *Protohertzina anabarica*, спикулы губок (гексактины) характерны для томмотского яруса. Обнаруженные на глубине 5000.6 м хиолиты *Conotheca circumflexa* ранее были известны только из атдабанского яруса нижнего кембрия Сибирской платформы (Розанов и др., 1969, 2010; Миссаржевский, 1989). Таким образом, низы чурбигинской свиты (интервал 5010–5000.6 м) следует относить к томмотскому ярусу, а верхи свиты (интервал 5000.6–4945 м) – к атдабанскому и ботомскому ярусам. В среднем и верхнем кембрии скважины Восток-1 находки SSF (табл. 1) представлены халькареидами *Halkieria* sp. II, камброклавитами *Cambroclavus absonus*, ханцеллоридами *Monospinites piriformis*, а также хиолитами *Gracilitheca* sp. и сферическими формами, определенными нами как радиолярии (?). Все находки имеют важное стратиграфическое значение и позволяют расширить не только фаунистическую характеристику разреза, но и диапазон существования некоторых видов. Например, обнаруженный здесь *Cambroclavus absonus* ранее был известен лишь из нижнего кембрия Австралии, Китая и нижнего–среднего кембрия Италии.

Ниже по материалам опубликованных работ А.Э. Конторовича с соавторами по скважинам Восток-3 (Конторович и др., 2008б) и Восток-4 (Конторович и др., 2012) приведено сравнение кембрийских комплексов SSF (табл. 2) в серии скважин Восток (рис. 1). В чурбигинской свите разреза скважины Восток-3 были обнаружены только перекристаллизованные спикулы губок (Конторович и др., 2008б). В малоомутлинской толще среднего кембрия скв. Восток-3 (Филиппов и др., 2014б) находок SSF не установлено, кроме неопределимых фрагментов скелетных остатков. В скважине Восток-4 мелкораконинная фауна известна лишь в нижнем кембрии. Низы чурбигинской свиты скважины Восток-1 можно скоррелировать с нижней подсвитой оксымской свиты скважины Восток-4, где были найдены хиолительминты *Torellella*

**Таблица 2.** Схема корреляции местных стратиграфических подразделений

Система	Отдел	Ярус	Скважина Восток-1	Скважина Восток-4	Скважина Восток-3
			свиты		
Кембрийская	Верхний	Аксайский	Пыжинская	Эвенкийская толща	
		Сакский	Шеделгинская ■		
		Аюсокканский	Кондесская ■		
	Средний	Майский	Поделгинская	Елогуйская	Малоомутлинская толща ■ ?
			Пуджелгинская ■		
	Амгинский	Пайдугинская	Кольчумская	Пайдугинская	
	Нижний	Тойонский	Чурбигинская ■	Аверинская	Чурбигинская
		Атдабанский-Ботомский		Тыйская ■	
				Оксымская (верхняя подсвита)	
		Томмотский		Оксымская (нижняя подсвита) ■	

Примечание. Черным квадратом отмечены свиты, в которых были установлены находки SSF

cf. *biconvexa* Missarzhevsky, а остальную часть чурбигинской свиты (интервал 5000.6–4945 м) скважины Восток-1 можно сопоставить с верхней подсвитой оксымской свиты и с тыйской и аверинской свитами. В скважине Восток-4 разрез надстраивается верхней подсвитой оксымской свиты, в которой зафиксированы редкие срезы панцирей трилобитов в шлифах, что позволяет считать этот интервал раннеатдабанским (Конторович и др., 2012). Стратиграфически выше оксымской свиты, в тыйской свите скважины Восток-4, были найдены спикулы *Eifellia* sp., что говорит об атдабанском возрасте. Надстраивает разрез аверинская свита (где имеются трилобиты ботомского возраста и брахиоподы), которая условно соответствует верхам чурбигинской свиты.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Проведена ревизия и монографическое описание имеющейся коллекции кембрийской проблематичной мелкораковинной фауны па-

раметрической скважины Восток-1, что позволило детализировать схему биостратиграфического расчленения нижнего кембрия по SSF. Установлено, что большинство экземпляров проблематичных скелетных остатков обнаружены в переслаивающихся пелитоморфных известняках и карбонатно-алеврито-глинистых породах, которые относятся к мономиктовым известняковым брекчиям, характерным в основном для чурбигинской и шеделгинской свит разреза. Также можно отметить фациальную приуроченность основных находок SSF к обстановкам мелководного карбонатного шельфа.

*Благодарности.* Авторы благодарны Н.В. Сеникову и В.А. Лучининой за ценные советы и замечания, Е.А. Жегалло и В.Н. Сергееву за тщательное рецензирование статьи и критические замечания и И.В. Аборневой за фотографирование мелкораковинной фауны на сканирующем микроскопе LEO-1430V.P.

Работа выполнена в рамках проекта НИР IX.126.1.2.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бокова А.Р., Васильева Н.И.* Некоторые новые виды скелетных проблематик нижнего кембрия Оленекского поднятия // *Ископаемые проблематики СССР*. М.: Наука, 1990. С. 28–30 (Тр. ИГиГ СО АН СССР. Вып. 783).
- Вальков А.К.* Таксономия высших категорий хиолитов // *Ископаемые проблематики СССР*. М.: Наука, 1990. С. 34–50 (Тр. ИГиГ СО РАН СССР. Вып. 783).
- Васильева Н.И.* Мелкая раковинная фауна и биостратиграфия нижнего кембрия Сибирской платформы. СПб.: ВНИГРИ, 1998. 139 с.
- Варламов А.И., Коровников И.В., Ефимов А.С. и др.* Стратиграфия кембрия в комплексе основания приенисейской части Западно-Сибирского мегабассейна (по результатам бурения параметрической скважины Восток-1) // *Фундамент, структуры обрамления Западно-Сибирского мезозойско-кайнозойского осадочного бассейна, их геодинамическая эволюция и проблемы нефтегазоносности. Материалы Всероссийской научн. конференции с участием иностранных ученых*. Тюмень, 2008. С. 38–41.
- Елкин Е.А., Каштанов В.А., Конторович А.Э. и др.* Схема стратиграфии кембрийских отложений приенисейской части Западной Сибири // *Геология и геофизика*. 2001. Т. 42 (7). С. 1015–1027.
- Есакова Н.В., Жегалло Е.А.* Биостратиграфия и фауна нижнего кембрия Монголии. М.: Наука, 1996. 216 с.
- Конторович А.Э., Варламов А.И., Емешев В.Г. и др.* Новый тип разреза кембрия в восточной части Западно-Сибирской плиты (по результатам бурения параметрической скважины Восток-1) // *Геология и геофизика*. 2008а. Т. 49. № 11. С. 1119–1128.
- Конторович А.Э., Варламов А.И., Гражданкин Д.В. и др.* Разрез венда восточной части Западно-Сибирской плиты (по результатам бурения параметрической скважины Восток-3) // *Геология и геофизика*. 2008б. Т. 49. № 12. С. 1238–1247.
- Конторович А.Э., Конторович В.А., Коровников И.В. и др.* Разрез кембрия в восточной части Западно-Сибирской геосинеклизы (по результатам бурения параметрической скважины Восток-4) // *Геология и геофизика*. 2012. Т. 53. № 10. С. 1273–1284.
- Коровников И.В., Пегель Т.В., Шабанов Ю.Я.* Новые находки трилобитов в среднем и верхнем кембрии левобережья р. Енисей (по материалам бурения скв. Восток-1) // *Региональная геология. Стратиграфия и палеонтология докембрия и нижнего палеозоя Сибири*. Сб. научн. трудов. Новосибирск: СНИИГГиМС, 2010. С. 93–110.
- Миссаржевский В.В.* Конодонтообразные окаменелости из пограничных слоев кембрия и докембрия Сибирской платформы и Казахстана // *Биостратиграфия кембрия Сибири и Дальнего Востока*. М.: Наука, 1973. С. 179–189.
- Миссаржевский В.В.* Древнейшие скелетные окаменелости и стратиграфия пограничных толщ докембрия и кембрия. М.: Наука, 1989. 238 с.
- Миссаржевский В.В., Мамбетов А.М.* Стратиграфия и фауна пограничных толщ кембрия и докембрия Малого Каратау. М.: Наука, 1981. 92 с. (Тр. ГИН АН СССР. Вып. 326).
- Новожилова Н.В., Коровников И.В.* Новые данные по палеонтологической характеристике кембрия параметрической скважины Восток-1 (восточная часть Западно-Сибирской плиты) // *Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2016. XII Международный научн. конгресс: Международная научн. конференция “Недропользование. Горное дело. Направления и технологии поиска, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых. Геоэкология (г. Новосибирск, 18-22 апреля 2016 г.)”*. Сборник материалов в 4 т. Новосибирск: СГУГиТ, 2016. Т. 1. С. 103–106.
- Розанов А.Ю., Миссаржевский В.В., Волкова Н.В. и др.* Томмотский ярус и проблема нижней границы кембрия. М.: Наука, 1969. 380 с. (Труды ГИН АН СССР. Т. 206).
- Розанов А.Ю., Пархаев П.Ю., Демиденко Ю.Е. и др.* Ископаемые стратотипов ярусов нижнего кембрия. М.: ПИН РАН, 2010. 228 с.
- Сысоев В.А.* Микроструктура раковины хиолитов и их систематическое положение // *Докл. АН СССР*. 1960. Т. 131. № 5. С. 1156–1158.
- Тумашов И.В.* Литология венд-нижнекембрийских отложений Предъенисейской нефтегазоносной субпровинции (по результатам бурения параметрических скважин Восток-1, 3, 4) // *Известия Томского политехнического университета*. 2013. Т. 323. № 1. С. 99–104.
- Филиппов Ю.Ф., Конторович В.А., Сенников Н.В.* Новый взгляд на схему стратиграфии палеозоя юго-востока Западной Сибири // *Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири*. 2014а. № 2С. С. 7–21.
- Филиппов Ю.Ф., Сараев С.В., Коровников И.В.* Стратиграфия и корреляция кембрийских отложений Предъенисейского осадочного бассейна Западной Сибири // *Геология и геофизика*. 2014б. Т. 55. № 5–6. С. 891–905.
- Bengtson S.* The early history of the Conodonts // *Fossils and Strata*. 1983. № 15. P. 5–19.
- Bengtson S., Conway Morris S., Cooper B. et al.* Early Cambrian fossils from South Australia // *Mem. Assoc. Austral. Palaeontol.* 1990. № 4. P. 1–364.
- Cohen B.L., Holmer L.E., Lüter C.* The brachiopod fold: a neglected body plan hypothesis // *Palaeontology*. 2003. V. 46. P. 59–65.
- Conway Morris S., Caron J.-B.* Halwaxsiids and the early evolution of the Lophotrochozoans // *Science*. 2007. V. 315. P. 1255–1258.
- Jiang Z., Huang Z.* Middle Cambrian small shelly fauna in Yaxian County, Hainan Island // *Geol. Rev.* 1986. V. 32. P. 317–324 [in Chinese with English abstract].
- Luo H., Jiang Z., Wu X. et al.* Sinian–Cambrian boundary stratotype section at Meishucun, Jinning, Yunnan, China. Yunnan: People’s Publishing House, 1984, pp. 1–154 [in Chinese with English summary].



*Mehld.* Organization and microstructure of the chancelloriid skeleton: implications for the biomineralization of the Chancelloriidae // Bulletin de l'Institut océanographique (Monaco). 1996. V. 14. P. 377–385.

*Runnegar B., Pojeta J., Morris N.J. et al.* Biology of the Hyolitha // Lethaia. 1975. V. 8. Iss. 2. P. 181–191.

*Qian Yi.* Hyolitha and some problematica from the lower Cambrian Meishucun stage in Central and southwest

China // Acta Palaeontol. Sin. 1977. V. 16. № 2. P. 255–278.

*Qian Yi, Bengtson S.* Palaeontology and biostratigraphy of the Early Cambrian Meishucunian stage in Yunnan Province, South China // Fossils and Strata 1989. № 24. P. 1–156.

*Vinther J., Nielsen C.* The Early Cambrian Halkieria is a Mollusk // Zool. Scripta. 2005. V. 34. P. 81–89.

*Рецензенты Е.А. Жегалло, В.Н. Сергеев*

## SMALL SHELLY FOSSILS IN THE CAMBRIAN BASEMENT OF THE WEST SIBERIAN GEOSYNECLISE

**N. V. Novozhilova<sup>a, b</sup>, I. V. Korovnikov<sup>a, b</sup>**

<sup>a</sup> *Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, 630090 Russia*

<sup>b</sup> *Novosibirsk National Research State University, Novosibirsk, 630090 Russia*

This paper describes for the first time the entire Cambrian skeletal problematica from the parametric well Vostok-1 (Tomsk region, eastern part of the West Siberian Plate) found in the Lower Cambrian Churbiga Formation, Middle Cambrian Pudzhelga Formation, and Upper Cambrian Kondes and Shedelga formations. The investigation has made it possible to detail the biostratigraphic division of the Lower Cambrian in the studied well using the small shelly fossils and to reveal confinement of the main findings of problematic skeletal remains to the shallow carbonate shelf settings.

**Keywords:** Cambrian, biostratigraphy, skeletal problematica, and West Siberian Plate.

**DOI:** <https://doi.org/10.31857/0869-592X2713-11>