

БИОСТРАТИГРАФИЯ И ПАЛЕОКЛИМАТ

УДК 551.732(571.5)

ТРИЛОБИТЫ И БИОСТРАТИГРАФИЯ КУОНАМСКОЙ СВИТЫ СЕВЕРА  
СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ (р. Оленек)

И.В. Коровников<sup>1,2</sup>, Ю.Я. Шабанов<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН,  
630090, Новосибирск, просп. Академика Коптюга, 3, Россия

<sup>2</sup> Новосибирский государственный университет, 630090, Новосибирск, ул. Пирогова, 2, Россия

<sup>3</sup> Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья,  
630091, Новосибирск, Красный просп., 67, Россия

На основе детального изучения стратиграфического распространения находок трилобитов проведено биостратиграфическое расчленение куонамской свиты, которая вскрывается в береговом обнажении в среднем течении р. Оленек (18 км ниже по течению от пос. Оленек). Проведено детальное описание разреза, установлены биостратиграфические подразделения в ранге биостратиграфических зон и слоев с фауной. Это слои с *Calodiscus—Triangulaspis annio*, зоны *Delgadella ultima—Bergeroniellus expansus*, *Lermontovia dzevanovskii—Neopagetina orbiculata*, *Anabaraspis*, *Cheiruroides arcticus—Pagetia horrida*, *Kounamkites*, *Triplagnostus gibbus* и слои с *Tomagnostus fissus—Paradoxides sacheri*. Эти биостратиграфические подразделения сопоставлены с региональными подразделениями Сибирской платформы. Также в статье анализируются комплексы трилобитов в пограничном интервале нижнего и среднего кембрия в описываемом разрезе и в других ранее изученных разрезах (реки Некекит, Молодо, Бороулах). Нижняя граница среднего кембрия в разрезе устанавливается по первому появлению *Cheiruroides arcticus*, т.е. по подошве биостратиграфической зоны *Cheiruroides arcticus—Pagetia horrida*. Этот уровень сопоставляется с одним из предлагаемых вариантов нижней границы 5-го яруса в новой, разрабатываемой в настоящее время Международной стратиграфической шкале кембрийской системы.

*Биостратиграфия, трилобиты, куонамская свита, Сибирская платформа.*

TRILOBITES AND BIOSTRATIGRAPHY OF THE KUONAMKA FORMATION,  
NORTHERN SIBERIAN PLATFORM (*Olenek River*)

I.V. Korovnikov and Yu.Ya. Shabanov

A study of trilobite distribution allowed a biostratigraphic subdivision of the Kuonamka Formation section exposed in the middle reaches of the Olenek River (18 km downstream of the village of Olenek). Through detailed description of the section, a biostratigraphic subdivision down to the level of biozones and faunal beds was performed. These are beds with *Calodiscus—Triangulaspis annio*, *Delgadella ultima—Bergeroniellus expansus* Zone, *Lermontovia dzevanovskii—Neopagetina orbiculata* Zone, *Anabaraspis* Zone, *Cheiruroides arcticus—Pagetia horrida* Zone, *Kounamkites* Zone, *Triplagnostus gibbus* Zone, and beds with *Tomagnostus fissus—Paradoxides sacheri*. These biostratigraphic subdivisions were correlated with regional zones of the Siberian Platform. The study also provides analysis of trilobite assemblages from the Lower/Middle Cambrian boundary interval, which was identified in the studied section and other previously described sections (Nekekit, Molodo, Boroulakh Rivers). In the studied section, the base of the Middle Cambrian is defined by the FAD of *Cheiruroides arcticus*, i.e., at the base of the *Cheiruroides arcticus—Pagetia horrida* Zone. This level correlates with a presumed lower boundary of Stage 5 of a new International Stratigraphic Chart for the Cambrian System.

*Biostratigraphy, trilobites, Kuonamka Formation, Siberian Platform*

## ВВЕДЕНИЕ

Кембрийские породы с повышенным содержанием органического вещества имеют широкое распространение на территории Сибирской платформы [Савицкий и др., 1972; Бахтуров и др., 1988; Старосельцев, Шишкин, 2014]. На обширной территории востока и северо-востока — это куонамская свита, на юго-востоке платформы — иниканская свита, на северо-западе — шумнинская свита. Кроме того, наличие пород с повышенным содержанием органического вещества отмечено на западной окраине Сибирской платформы, в пределах Предъенисейского осадочного бассейна (пайдугинская свита) [Филиппов и др., 2014]. Стратиграфический интервал распространения этих толщ от низов ботомского яруса нижнего кембрия до верхов амгинского яруса среднего кембрия. Эти толщи являются уникальным объектом для палеонтологических исследований. Они содержат огромное количество разнообразных остатков кембрийской биоты (трилобиты, брахиоподы, мелкораковинная фауна и др.). Несмотря на то, что эти толщи на протяжении многих лет исследовались разными специалистами в области геологии, детальное биостратиграфическое расчленение по трилобитам опубликовано только для трех разрезов куонамской свиты и одного разреза иниканской свиты. Это разрезы куонамской свиты на реках Некекит и Бороулах [Савицкий и др., 1972], на р. Молодо [Шабанов и др., 2008] и разрез иниканской свиты на р. Юдома [Савицкий и др., 1972]. Кроме этих, детально изученных разрезов имеются данные по находкам трилобитов в разрезе куонамской свиты на р. Малая Куонамка [Савицкий и др., 1972] и о стратиграфическом распространении трилобитов в разрезе на р. Муна без детального описания фауны [Пельман, 1982].

Для того чтобы дополнить знания и информацию о биостратиграфии кембрийских пород с повышенным содержанием органического вещества, в настоящей работе приводится описание разреза куонамской свиты, расположенного в среднем течении р. Оленек, на левом берегу в 18 км от одноименного поселка вниз по течению (рис. 1) и анализируется стратиграфическое распространение находок трилобитов в разрезе. Геологические и палеонтологические материалы получены И.В. Коровниковым. Кроме того, в разделе, посвященном биостратиграфическому расчленению, учитывались палеонтологические данные по этому разрезу, имеющиеся у Ю.Я. Шабанова.

**Описание разреза.** Разрез расположен в среднем течении р. Оленек, на левом берегу, в 18 км вниз по течению от одноименного поселка. В разрезе снизу вверх вскрываются верхняя часть эмьяксинской, куонамская и нижняя часть оленекской свит (рис. 2).

**Эмьяксинская свита.** Свита представлена зеленоцветными глинистыми известняками различных оттенков (серые, желтые). Местами известняки более глинистые, рыхлые, местами плотные с вкраплениями глауконита, сульфидов. Породы содержат многочисленные остатки трилобитов, хиолитов, брахиопод. Видимая мощность свиты более 6.0 м.

**Слой 1.** Известняки зеленовато-серые, глинистые, толстоплитчатые с органическим детритом. В 0.3 м от начала слоя встречены трилобиты *Delgadella* sp. (обр. 1/1). Видимая мощность более 1.2 м.

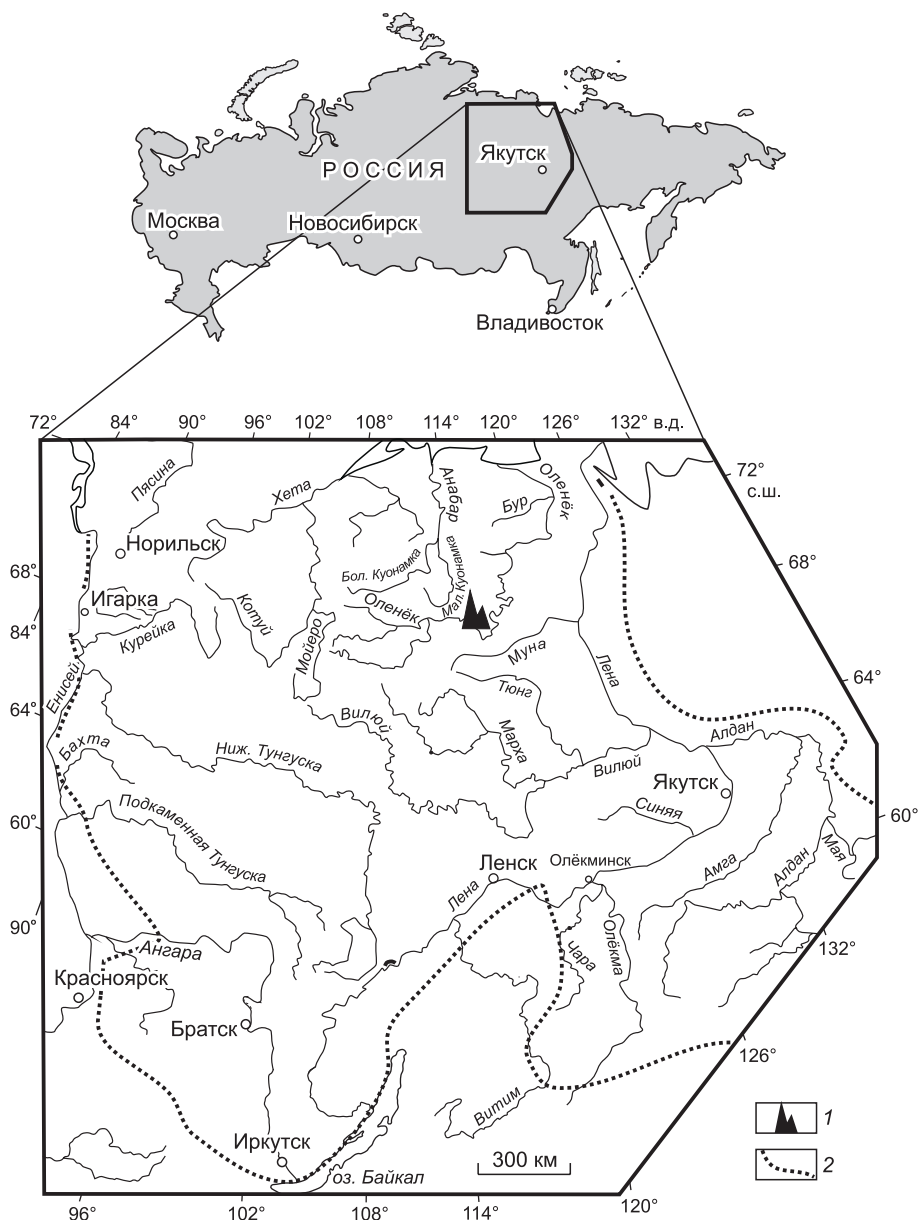
**Слой 2.** Известняки зеленовато-серые, комковатые с неровными поверхностями напластования, толстоплитчатые, плотные, глинистые, с органическим детритом. В слое в 0.2 м от подошвы слоя наблюдаются *Delgadella porrecta* и обломки оленеллидных трилобитов (обр. 2/1). В 0.85 м от подошвы слоя встречены трилобиты *Delgadella porrecta*, *Calodiscus schucherti*, *Triangulaspis lermontovae* (обр. 2/4). Мощность 1.05 м.

Далее 2-метровый задернованный интервал разреза.

**Слой 3.** Известняки зеленовато-серые, плотные, с органическим детритом. В начале слоя встречаются трилобиты *Hebediscus* sp. (обр. 2/5). В 0.7 м от начала слоя — трилобиты *Hebediscus attleborensis*, *Triangulaspis annio*, *Delgadella lenaica* (обр. 2/6); в 1.05 м от начала слоя — трилобиты *Hebediscus attleborensis* (обр. 2/7); в 1.3 м от начала слоя — трилобиты *Hebediscus* sp., *Delgadella* sp. (обр. 2/8); *Triangulaspis annio*, *Delgadella lenaica* (обр. 2/9); в кровле слоя — трилобиты *Triangulaspis annio*, *Delgadella lenaica* (обр. 2/11). Видимая мощность слоя 1.8 м.

**Куонамская свита.** Сложена в нижней части преимущественно черными, битуминозными аргиллитами и темно-серыми известняками. Местами встречаются прослойки кремнистых, черных известняков. Вверху по разрезу в свите начинают появляться прослойки чистых, светло-серых известняков. В верхней части они становятся довольно мощными (малокуонамский горизонт — 1.9 м). Свита переполнена остатками трилобитов, брахиопод и мелкораковинной фауны. Мощность свиты около 27 м.

**Слой 4 (бороулахский маркирующий горизонт).** Аргиллиты черные, битуминозные. Местами встречаются маломощные прослойки глинисто-карбонатной породы. В начале слоя наблюдается прослой (0.25 м), состоящий из рыхлой глинистой породы. В 1.35 м от подошвы слоя 0.3-метровый прослой, в котором отмечены известково-кремнистые конкреции в тех же черных сланцах. Конкреции массивные, плотные, черные, диаметр конкреций до 0.3 м. Над конкрециями (1.65 м от подошвы слоя) 1—2-сантиметровый прослой, состоящий из мелких обломков панцирей трилобитов. Сразу над этим прослоем 5 см очень плотных кремнистых известняков. В кровле слоя 0.4 м черно-зеленые сланцы, местами рыхлые,



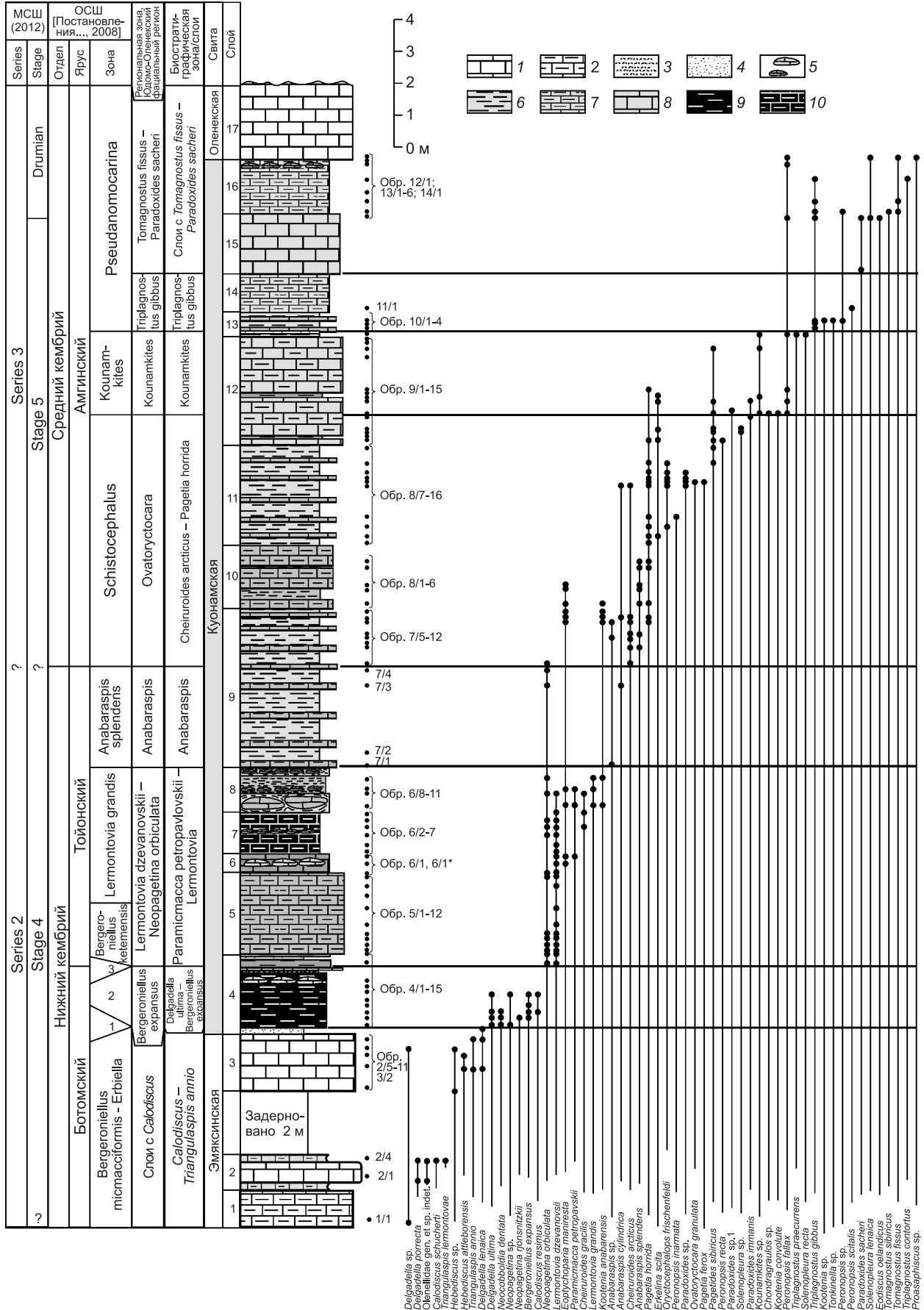
**Рис. 1. Местонахождение разреза куонамской свиты в среднем течении р. Оленок.**

1 — местонахождение разреза куонамской свиты, 2 — граница Сибирской платформы.

местами плотные. В средней части этого прослоя наблюдается 5 см рыхлой, желтой, глинистой породы, аналогичной прослою в самом начале слоя. В нижней части слоя, начиная от 0.25 м от подошвы и до 1.15 м, встречаются многочисленные трилобиты *Delgadella ultima*, *Bergeroniellus expansus*, *Neocobboldia dentata* и редкие *Calodiscus resimus*, *Neopagetina rjonsnitzkii* (обр. 3/2; 4/1-12). В кровле слоя в 1.75 м от подошвы встречаются трилобиты *Lermontovia dzevanovskii*, *Neopagetina orbiculata* (обр. 4/14, 15). Мощность слоя 2.1 м.

**Слой 5.** Известняки черные, глинистые, битуминозные, тонкоплитчатые, рассланцованные. Местами отмечены вкрапления сульфидов, по поверхностям напластования — глинистые примазки. По всему слою встречены многочисленные остатки трилобитов *Lermontovia dzevanovskii*, *Neopagetina orbiculata* (обр. 5/1-12). Мощность слоя 2.55 м.

**Слой 6.** Известняки глинистые, рыхлые, зеленовато-серые, органогенные с крупными конкрециями из раскристаллизованного кальцита. Весь слой и особенно конкреции переполнены остатками трилобитов *Lermontovia dzevanovskii*, *Paramicmacca petropavskii*, *Eoptychoparia manifesta* (обр. 6/1; 6/1\*). Мощность слоя 0.6 м.



**Рис. 2. Стратиграфическое распространение находок трилобитов в разрезе куонамской свиты в среднем течении р. Оленек.**

Литоология: 1 — известняки; 2 — глинистые известняки; 3 — прослой рыхлых пород, обогащенных детритом; 4 — песчаники; 5 — линзы известняка; 6 — аргиллиты; темно-серые глинистые известняки; 7 — темно-серые, массивные известняки; 9 — черные сланцы; 10 — черные, глинистые известняки. Зоны ОСШ: 1 — *Bergeroniellus gurari*, 2 — *Bergeroniellus asiaticus*, 3 — *Bergeroniellus ornata*.

**Слой 7.** Известняки, черные, битуминозные, сильно рассланцованные, особенно в нижней части. В средней части слоя известняки более плотные, в верхах слоя снова сильно рассланцованные. У самой подошвы прослой 1 см, состоящий из трилобитового детрита. В 0.7 м от подошвы слоя наблюдается прослой карбонатных конкреций. По всему слою встречаются трилобиты *Lermontovia dzevanovskii*, *Neopagetina orbiculata*, *Eoptychoparia manifesta* (обр. 6/2-7). В 0.85 м от подошвы слоя и в кровле слоя совместно с ними также встречены трилобиты *Cheiruroides gracilis* (обр. 6/5 и 6/7). Мощность слоя 1.3 м.

**Слой 8.** Черные сланцы с линзами темно-зеленого известняка. В нижней части линзы очень крупные, до 0.3 м. В средней части сланцы рыхлые, в них наблюдается прослой мелких карбонатных конкреций. Верхние 0.2 м слоя представлены зеленовато-черными сланцами с крупными линзами темно-зеленого известняка. Слой переполнен остатками трилобитов и брахиопод. В подошве слоя встречены трилобиты *Paramicmacca petropavlovskii*, *Eoptychoparia manifesta*, *Lermontovia grandis*, *Kootenia anabarensis* (обр. 6/8). В 0.55—0.6 м от подошвы слоя найдены трилобиты *Cheiruroides gracilis*, *Neopagetina orbiculata*, *Lermontovia dzevanovskii*, *Paramicmacca petropavlovskii*, *Lermontovia grandis* (обр. 6/9; 6/10). В 0.8 м от подошвы слоя — *Lermontovia grandis*, *Paramicmacca* sp., *Neopagetina orbiculata*, *Kootenia anabarensis*, *Eoptychoparia manifesta* (обр. 6/11). Мощность слоя 1.1 м.

**Слой 9.** Чередование черных сланцев и черных кремнистых известняков, преобладают черные сланцы. В слое встречены остатки трилобитов и брахиопод. Особенно многочисленные остатки трилобитов наблюдаются в верхней части слоя. Около подошвы слоя (0.1 м) встречены *Anabaraspis* sp. (обр. 7/1). Выше в 2.7 и 3.2 м от подошвы найдены трилобиты *Neopagetina orbiculata* и *Anabaraspis cylindrica* (обр. 7/3, 7/4). В интервале 3.4—4.3 м от подошвы встречены трилобиты *Cheiruroides arcticus*, *Anabaraspis splendens* (обр. 7/5-9). Кроме этих трилобитов в интервале 4.7—5.1 м от подошвы в разрезе появляются *Pagetia horrida*, *Kootenia anabarensis*, *Eoptychoparia manifesta* (обр. 7/10-12). Мощность слоя 5.1 м.

**Слой 10.** Чередование зеленовато-серых известняков и зеленовато-серых аргиллитов. В слое преобладают прослой известняков. По всему слою трилобиты *Pagetia horrida*, *Kootenia anabarensis*, *Eoptychoparia manifesta*, *Anabaraspis splendens* (обр. 8/1-6). Мощность слоя 2.0 м.

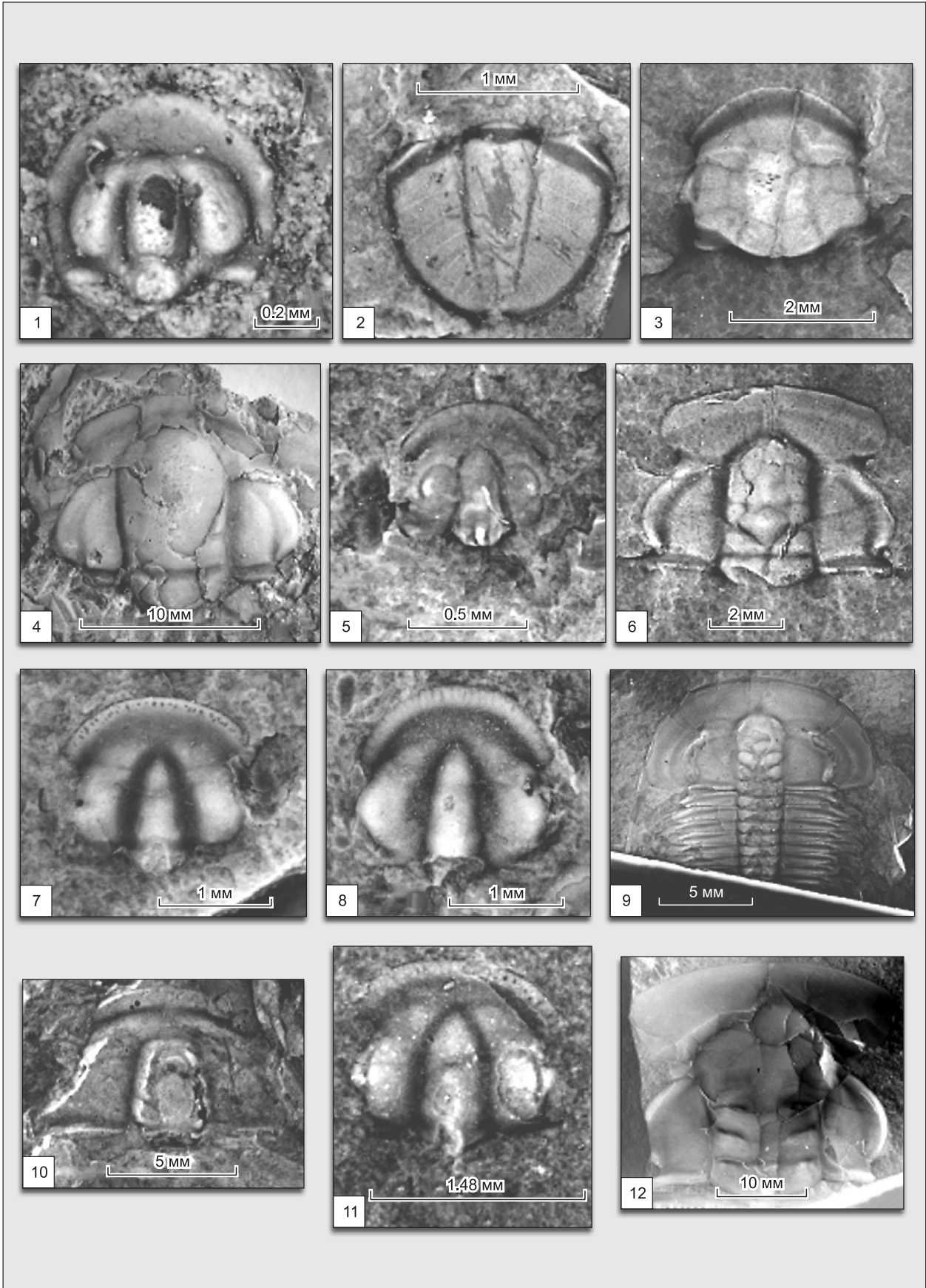
**Слой 11.** Черные сланцы с тонкими прослоями черных, кремнистых известняков. В слое преобладают сланцы. В прослоях известняка часто наблюдаются сульфиды. По всему слою встречаются многочисленные *Pagetia ferox*, *Pagetia horrida*, *Oryctocephalops frischenfeldi* (обр. 8/7-16). В нижней части слоя обнаружены редкие *Erkelina scita* (обр. 8/8) и *Peronopsis inarmata* (обр. 8/10). С 1.9 м от подошвы слоя начинают встречаться *Paradoxides* sp. (обр. 8/11-14). В 2.0 м от подошвы найдены *Ovatoryctocara granulata*, *Pagetia ferox* (обр. 8/12). Около кровли слоя найдены *Pagetides sibiricus* (обр. 8/15,16). Мощность слоя 3.15 м.

**Слой 12.** Известняки, массивные, толстоплитчатые, темно-серые, глинистые. В слое наблюдаются редкие маломощные прослой черных сланцев. По всему слою встречены многочисленные трилобиты *Pagetides sibiricus*, *Pagetia horrida*, *Paradoxides* sp.1, *Paradoxides immanis*, *Peronopsis fallax* (обр. 9/1-15). В нижней части слоя найдены *Peronopsis recta* (обр. 9/1), *Erkelina scita* (обр. 9/1; 9/4; 9/7), *Solenopleura* sp. (обр. 9/3; 9/4), *Kootenia convoluta* (обр. 9/6). Начиная с 1.0 м от подошвы слоя, встречаются *Kounamkites* sp. (обр. 9/6; 9/9; 9/13). Мощность слоя 3.45 м.

**Слой 13.** Черные сланцы, сильно рыхлые, с редкими прослоями глинистого темно-коричневого известняка. В 0.15 м от подошвы слоя наблюдается небольшой (2—3 см) прослой рыхлой, глинистой породы ярко-желтого цвета. В низах слоя (0.1 м от подошвы) встречены трилобиты *Peronopsis fallax*, *Triplagnostus praecurrens*, *Elrathia alexandrovi*, *Solenopleura recta*, *Kounamkites* sp. (обр. 10/1). Выше, в интервале 0.22—0.32 м от подошвы найдены *Triplagnostus gibbus* (обр. 10/2; 10/3). В 0.44 м кроме *Triplagnostus gibbus* встречены *Kootenia* sp., *Peronopsis* sp., *Tonkinella* sp. (обр. 10/4). Мощность слоя 0.77 м.

**Слой 14.** Известняки зеленовато-коричневые, сильноглинистые. В нижней части слоя (0.2 м от подошвы слоя) найдены трилобиты *Peronopsis scutalis* (обр. 11/1). Мощность слоя 1.2 м.

**Слой 15 (малокуонамский маркирующий горизонт).** Известняки серые, светло-серые, массивные, толстоплитчатые, органогенные, местами кремненные. Фауна найдена только около кровли слоя:



## Фототаблица 1.

Фиг. 1. *Calodiscus schucherti* (Matthew, 1896): цефалон; обр. 2/4а; нижний кембрий, ботомский ярус, слои с *Calodiscus* — *Triangulaspis annio*, эмяксинская свита, верхняя часть, слой 2.

Фиг. 2, 3. *Delgadella ultima* (Lazarenko, 1962): 2 — пигидий; обр. 4/4а; нижний кембрий, ботомский ярус, зона *Delgadella ultima* — *Bergeroniellus expansus*, куонамская свита, нижняя часть, слой 4; 3 — кранидий; обр. 4/4в; там же.

Фиг. 4. *Paramicmacca petropavlovskii* Suvorova, 1960: кранидий; обр. 6/8а; нижний кембрий, тойонский ярус, зона *Lermontovia dzevanovskii*—*Neopagetina orbiculata*, куонамская свита, слой 8.

Фиг. 5. *Neopagetina rjonsnitzkii* (Lermontova, 1940): кранидий; обр. 4/8с; нижний кембрий, ботомский ярус, зона *Delgadella ultima*—*Bergeroniellus expansus*, куонамская свита, нижняя часть, слой 4.

Фиг. 6. *Bergeroniellus expansus* (Lermontova, 1951): кранидий; обр. 4/8а; там же.

Фиг. 7, 8, 11. *Neopagetina orbiculata* Lazarenko, 1962: 7 — кранидий; обр. 5/2а; нижний кембрий, тойонский ярус, зона *Lermontovia dzevanovskii* — *Neopagetina orbiculata*, куонамская свита, слой 5; 8 — кранидий; обр. 6/4а; нижний кембрий, тойонский ярус, зона *Lermontovia dzevanovskii* — *Neopagetina orbiculata*, куонамская свита, слой 7; 11 — кранидий, обр. 7/3а; нижний кембрий, тойонский ярус, зона *Anabaraspis*, куонамская свита, слой 9.

Фиг. 9. *Lermontovia dzevanovskii* (Lermontova, 1951): цефалон и часть торакса; обр. 5/4а; нижний кембрий, тойонский ярус, зона *Lermontovia dzevanovskii*—*Neopagetina orbiculata*, куонамская свита, слой 5.

Фиг. 10. *Eoptychoparia maniresta* Lazarenko, 1962: кранидий, обр. 6/2а; нижний кембрий, тойонский ярус, зона *Lermontovia dzevanovskii*—*Neopagetina orbiculata*, куонамская свита, слой 7.

Фиг. 12. *Anabaraspis cylindrica* Lermontova, 1951: кранидий; обр. 7/3а; нижний кембрий, тойонский ярус, зона *Anabaraspis*, куонамская свита, слой 9.

---

*Paradoxides sacheri*, *Triplagnostus gibbus*, *Solenopleura lenaica*, *Peronopsis fallax*, *Eodiscus oelandicus* (обр. 12/1). Мощность слоя 1.9 м.

**Слой 16 (маспакыйский маркирующий горизонт).** Известняки темно-коричневые до черных, тонкослоистые, битуминозные. В 5 см от кровли наблюдается прослой зеленоватых известковых конкреций. По всему слою встречены остатки трилобитов. Около подошвы слоя встречены трилобиты *Solenopleura recta*, *Peronopsis* sp., *Tomagnostus sibiricus*, *Triplagnostus gibbus* (обр. 13/1). В 0.4 м от подошвы найдены *Triplagnostus gibbus*, *Tomagnostus fissus* (обр. 13/2). В 0.7 м — *Triplagnostus* sp. (обр. 13/3). Выше в 1.1 м от подошвы встречены трилобиты *Triplagnostus gibbus*, *Triplagnostus contortus* (обр. 13/4). Около кровли слоя найдены *Peronopsis fallax* (обр. 13/6). Мощность слоя 1.7 м.

**Оленекская свита.** Представлена светло-серыми, зеленовато-серыми и красноватыми известняками. Известняки от тонкоплитчатых до толстоплитчатых с неровными поверхностями напластования. Часто наблюдаются стилолитовые швы. На подстилающей куонамской свите залегают согласно. Видимая мощность свиты более 5 м.

**Слой 17.** Известняки светло-серые, зеленоватые, тонкоплитчатые с редкими стилолитовыми швами. В слое встречены трилобиты *Solenopleura lenaica*, *Peronopsis fallax*, *Tomagnostus fissus*, *Proasaphiscus* sp. (обр. 14/1). Видимая мощность более 5 м.

Описанный разрез куонамской свиты имеет литологические отличия от других описанных разрезов свиты. Во-первых, куонамская свита имеет малую мощность — 27 м. В разрезе на р. Некекит мощность свиты составляет около 52 м [Савицкий и др., 1972], на р. Бороулах — около 55 м [Савицкий и др., 1972], на р. Молодо — 48.5 м [Шабанов и др., 2008]. Кроме этого, описанный разрез отличается малым количеством кремнистых прослоев, характерных в других разрезах. Битуминозные сланцы часто имеют зеленоватый оттенок и представлены рыхлыми прослоями. На нескольких уровнях наблюдаются маломощные (несколько сантиметров) слои нелигифицированных глинистых пород. Также в описываемом разрезе Ю.Я. Шабановым отмечался небольшой прослой брекчированных пород в основании куонамской свиты. Этот прослой имеет локальные проявления по простиранию подошвы свиты и наблюдается не во всех разрезах.

## БИОСТРАТИГРАФИЯ И ОСОБЕННОСТИ КОМПЛЕКСОВ ТРИЛОБИТОВ\*

**Слой с *Calodiscus*—*Triangulaspis annio*.** В верхней части эмяксинской свиты мощностью более 6 м (учитывая двухметровый закрытый интервал) найдены трилобиты *Delgadella porrecta*, *Delgadella lenaica*, *Calodiscus schucherti* (табл. 1, фиг. 1), *Triangulaspis lermontovae*, *Triangulaspis annio*, *Hebediscus attleborensis* и обломки оленеллидных трилобитов. *Delgadella porrecta*, *Delgadella lenaica*, *Triangulaspis lermontovae* встречаются в пограничных слоях атдабанского и ботомского ярусов нижнего кембрия.

---

\* Все образцы из разреза, описанного в работе: Сибирская платформа, р. Оленек, среднее течение, 18 км ниже по течению от пос. Оленек. Коллекция трилобитов хранится в ИНГГ СО РАН.

*Calodiscus schucherti*, *Triangulaspis annio*, *Hebediscus attleborensis* типичны для самых низов ботомского яруса и характеризуют слои с *Calodiscus* Юдомо-Оленекского фациального региона [Решения..., 1983]. В этом интервале наиболее многочисленные — это *Delgadella lenaica*, *Triangulaspis annio*. Остальные трилобиты представлены единичными находками. В описанном разрезе слоям с *Calodiscus* соответствуют слои 1, 2, 3, а также сюда, вероятно, может быть отнесен 0.25-метровый глинистый прослой в основании слоя 4, поскольку в верхах этого прослоя встречены единичные *Delgadella lenaica*, которые присутствуют в слоях 1—3. С учетом 2-метрового задержанного интервала между слоями 2 и 3 видимая мощность слоев с *Calodiscus* — *Triangulaspis annio* в разрезе составляет 6.3 м.

**Зона *Delgadella ultima*—*Bergeroniellus expansus*.** В слое 4, начиная с 0.25 м, встречаются многочисленные остатки трилобитов *Delgadella ultima* (см. табл. 1, фиг. 2, 3), *Bergeroniellus expansus* (см. табл. 1, фиг. 6), *Neocobboldia dentata* и редкие *Calodiscus resimus*, *Neopagetina rjonsnitzkii* (см. табл. 1, фиг. 5). Наиболее многочисленные в комплексе *Delgadella ultima*, *Bergeroniellus expansus*. В целом состав комплекса типичен для этого интервала разреза куонамской свиты. Эти же формы присутствуют в разрезах на реках Некекит и Бороулах. Отсутствует в комплексе *Calodiscus granulatus*, который встречен в разрезе на р. Некекит. Но в описываемом разрезе встречается *Calodiscus resimus*, который ранее не встречался в куонамской свите. Его находки были отмечены на северо-западе Сибирской платформы в низах шумнинской свиты [Репина, 1972]. Кроме этого, находки *Calodiscus resimus* отмечены в Горном Алтае в шашкунарской свите [Korovnikov et al., 2013].

Присутствие руководящей формы *Bergeroniellus expansus* свидетельствует о принадлежности интервала, содержащего этот комплекс, одноименной региональной зоне, устанавливаемой в ботомском ярусе нижнего кембрия на территории распространения Юдомо-Оленекского фациального региона [Решения..., 1983]. Эта региональная зона распространяется почти на весь ботомский ярус за исключением самых низов, которые характеризуются слоями с *Calodiscus*. Интервал сопоставляется с зонами *Bergeroniellus gurarii*, *Bergeroniellus asiaticus* и *Bergeroniaspis ornata* в разрезах карбонатного типа (Анабаро-Синский фациальный регион). Однако следует заметить, что в этих разрезах также известны находки *Bergeroniellus expansus*. Так, например, в среднем течении Лены эти трилобиты встречаются в зоне *Bergeroniellus asiaticus* примерно 20 м от начала зоны (мощность зоны около 80 м). Поскольку слои с *Calodiscus* в описываемом разрезе сопоставляются с зоной *Bergeroniellus micmaciformis*—*Erbiella*, а вышележащая зона *Bergeroniellus expansus* соответствует части зоны *Bergeroniellus asiaticus* Анабаро-Синского фациального региона, то можно предположить, что в разрезе на р. Оленек отсутствует или присутствует в очень конденсированном виде часть разреза, соответствующая зоне *Bergeroniellus gurarii* и нижней части зоны *Bergeroniellus asiaticus* стратотипических разрезов нижнего кембрия. Вероятно, к этой части относится 0.25-метровый рыхлый прослой в основании слоя 4. Он переполнен трилобитовым детритом, но определены из него были только *Delgadella lenaica*, которые имеют широкое стратиграфическое распространение.

В описываемом разрезе зоне *Delgadella ultima*—*Bergeroniellus expansus* соответствует большая часть слоя 4, начиная с 0.25 и до 1.75 м от подошвы слоя. Таким образом, мощность зоны составляет 1.5 м.

**Зона *Lermontovia dzevanovskii*—*Neopagetina orbiculata*.** В слое 4 в 1.75 м от подошвы впервые появляются в разрезе *Lermontovia dzevanovskii* (см. табл. 1, фиг. 9) и *Neopagetina orbiculata* (см. табл. 1, фиг. 7, 8). Эти трилобиты в большом количестве встречаются выше по разрезу в слоях 5, 6, 7 и 8. В слое 6 совместно с ними встречены трилобиты *Paramicmacca petropavlovskii* (см. табл. 1, фиг. 4), *Eoptychoparia manifesta* (см. табл. 1, фиг. 10). В слое 7 в 0.85 м от подошвы, появляются *Cheiruroides gracilis*. В слое 8 отмечены находки трилобитов *Lermontovia grandis*, *Kootenia anabarensis*. Причем находки этих трилобитов, а также *Paramicmacca petropavlovskii*, *Eoptychoparia manifesta* приурочены к линзам известняка, которые окружены черными сланцами. В самих черных сланцах встречаются в больших количествах *Lermontovia dzevanovskii* и *Neopagetina orbiculata*. Находки *Cheiruroides gracilis* отмечают во всех разностях пород. Находки трилобитов *Lermontovia dzevanovskii*, *Paramicmacca petropavlovskii* позволяют сопоставить этот интервал разреза с региональной зоной *Paramicmacca petropavlovskii*—*Lermontovia dzevanovskii*. Также следует отметить, что в разрезе не встречены трилобиты, которые характерны для комплексов верхней зоны ботомского яруса (*Bergeroniaspis ornata*) и первой зоны тойонского яруса (*Bergeroniellus ketemensis*) стратотипических разрезов нижнего кембрия [Решения..., 1983]. Эти зоны устанавливаются в разрезах Анабаро-Синского фациального региона как раз между находками комплексов с *Bergeroniellus expansus* и комплексами с представителями родов *Paramicmacca* и *Lermontovia*. В изучаемом разрезе интервал между этими комплексами равен 0.6 м. Этому интервалу соответствует прослой с известково-кремнистыми конкрециями в сланцах. Над конкрециями (1.65 м от подошвы слоя) наблюдается 1—2-сантиметровый прослой, состоящий из мелких обломков панцирей трилобитов. Определенных трилобитов здесь не найдено. Вероятнее всего, на эту часть разреза приходится интервал, соответствующий зонам *Bergeroniaspis ornata* и *Bergeroniellus ketemensis* в стратотипических разрезах кембрия (см. рис. 2).



В целом комплекс устанавливаемой здесь биостратиграфической зоны типичен для данного возрастного интервала разреза Юдомо-Оленекского фациального региона. Отмечается некоторая обедненность видового состава по сравнению с другими разрезами. Так, в разрезе на р. Некекит дополнительно еще были встречены *Neopagetina venusta*, *Cheiruroides maslovi*, *Lermontovia tumida*, *Menneraspis striata*, *Pagetia horrida* [Савицкий и др., 1972]. Мощность биостратиграфической зоны *Lermontovia dzevanovskii*—*Neopagetina orbiculata* в разрезе составляет 6.0 м. Сюда входят 0.35 м слоя 4, слои 5—8 и 0.1 м слоя 9, где появляются представители вышележащей зоны.

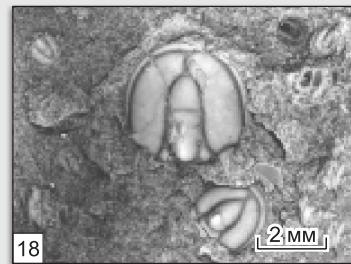
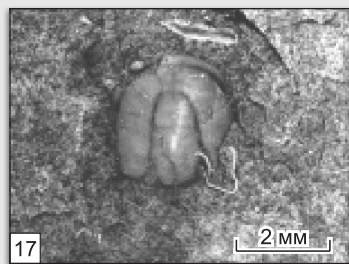
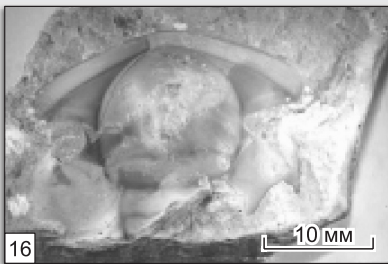
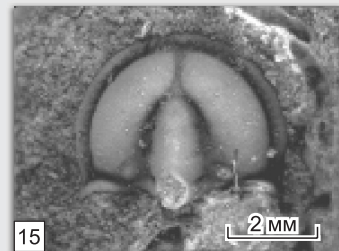
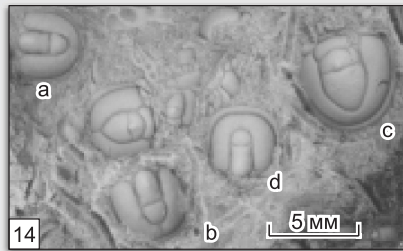
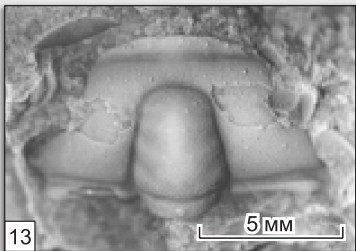
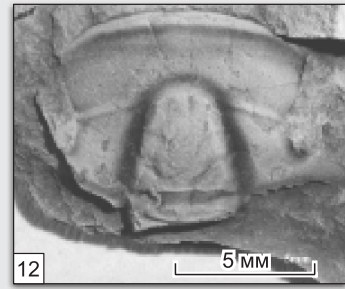
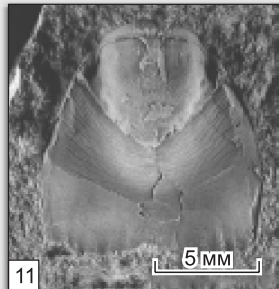
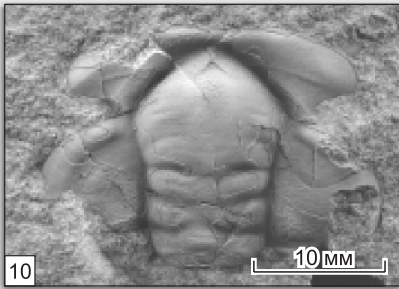
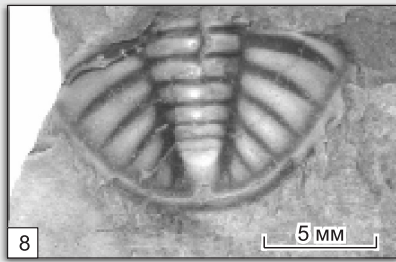
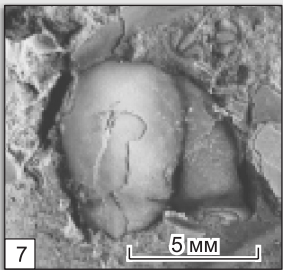
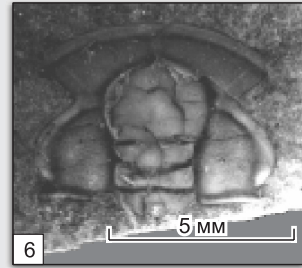
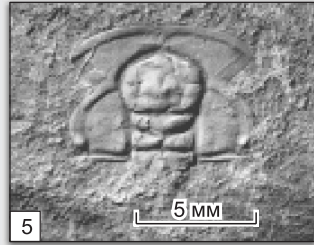
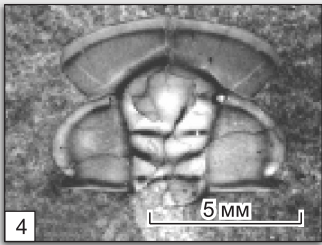
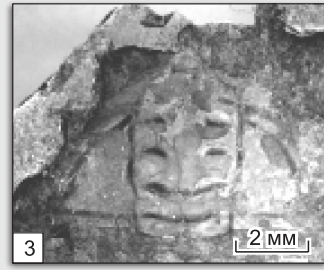
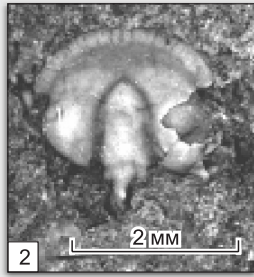
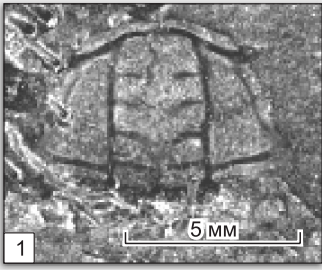
**Зона *Anabaraspis*.** В слое 9 в 0.1 м от подошвы встречены трилобиты *Anabaraspis* sp. Выше в слое встречены *Anabaraspis cylindrica* (см. табл. 1, 12), *Neopagetina orbiculata* (см. табл. 1, фиг. 11). В коллекции трилобитов, собранной в этом разрезе Ю.Я. Шабановым, кроме указанных выше форм также присутствуют *Anabaraspis splendens* и *Pagetia ferox*. Присутствие трилобитов рода *Anabaraspis* указывает на соответствие этого интервала разреза одноименной региональной зоне, устанавливаемой в Юдомо-Оленекском фациальном регионе в самых верхах тойонского яруса нижнего кембрия. Комплекс устанавливаемой здесь биостратиграфической зоны сильно обеднен по сравнению с другими разрезами. Так, в разрезе на р. Некекит в комплексе дополнительно присутствуют *Anabaraspis splendens*, *Anabaraspis tenuis*, *Kootenia anabarensis*, *Kootenia jakutensis*, *Kootenia moori*, *Pagetia horrida*, *Eoptychoparia manifesta*, *Alokistocare euchare* [Савицкий и др., 1972].

Трилобиты, которые характеризуют вышележащую зону, появляются в 3.4 м от подошвы слоя 9. Таким образом, мощность биостратиграфической зоны *Anabaraspis* составляет 3.3 м.

**Зона *Cheiruroides arcticus*—*Pagetia horrida*.** В слое 9 в 3.4 м от подошвы в разрезе появляются *Cheiruroides arcticus* (табл. 2, фиг. 1). Здесь же совместно с ними присутствуют многочисленные *Neopagetina orbiculata*. Выше по разрезу совместно с ними также встречаются *Anabaraspis splendens*, *Kootenia anabarensis* (см. табл. 2, фиг. 7, 8), *Eoptychoparia manifesta* (см. табл. 2, фиг. 12), *Pagetia horrida*, которые проходят из нижележащего комплекса. Наиболее многочисленными здесь являются *Cheiruroides arcticus* и *Pagetia horrida*. В слое 11 комплекс дополняется трилобитами *Oryctocephalops frischenfeldi* (см. табл. 2, фиг. 3). В 1.9 м от подошвы слоя 11 появляются трилобиты рода *Paradoxides* (см. табл. 2, фиг. 4—6), а в 2.0 м — *Ovatoryctocara granulata*, *Pagetia ferox* (см. табл. 2, фиг. 2). Следует отметить, что представители рода *Paradoxides* из слоя 11 отличаются от типичных представителей этого рода. Они имеют широкие неподвижные щеки, довольно широкое предглабелярное поле с поперечным валиком, чего не наблюдается у других представителей этого рода, встречающихся в амгинском ярусе среднего кембрия на Сибирской платформе. Небольшое количество материала, отсутствие находок торакса и пигидия не позволяет в настоящее время более точно определить принадлежность этих находок к какому-либо виду или описать новый вид. Поэтому найденные экземпляры в описании разреза и в табл. 2 (см. табл. 2, фиг. 4—6) указаны как *Paradoxides* sp. В верхах слоя 11 в 2.6 м от подошвы встречены *Pagetides sibiricus*. Эти же трилобиты продолжают встречаться в первом метре слоя 12. По данным Ю.Я. Шабанова, кроме указанных выше трилобитов в этом интервале разреза встречаются *Kootenia jakutensis*, *Alokistocare* cf. *laticaudum*, *Oryctocephalus limbatus*, *Peronopsis recta* и в самых верхах интервала *Oryctocephalites incertus*.

Появление трилобитов *Cheiruroides arcticus*, присутствие в комплексе *Oryctocephalops frischenfeldi*, *Ovatoryctocara granulata* и трилобитов рода *Paradoxides* позволяют сопоставить этот интервал разреза с региональной зоной *Ovatoryctocara*, устанавливаемой в Юдомо-Оленекском фациальном регионе в самых низах амгинского яруса среднего кембрия. Сходный состав имеют одновозрастные комплексы из разрезов на реках Некекит и Бороулах [Савицкий и др., 1972]. В разрезе на р. Некекит в комплексе кроме указанных выше форм встречены *Ovatoryctocara ovata*, *Ovatoryctocara angusta*, *Oryctocephalus vicinus*. В разрезе на р. Бороулах в комплексе дополнительно присутствуют *Paradoxides insularis*, *Oryctocephalites incertus*, *Oryctocephalus vicinus*. В разрезе на р. Молодо одновозрастной комплекс трилобитов более разнообразный. В нем дополнительно присутствуют более разнообразные ориктоцефалиды: *Oryctocephalus reynoldsiformis*, *Oryctocephalus reticulatus*, *Sandoveria* sp., *Arthricocephalus* sp. Также встречены *Peronopsis crassa*, *Peronopsis recta*, *Peronopsis integra*, *Opsidiscus korobovi*, *Condilopyge vicina* и др. Данный комплекс характеризует верхние 1.7 м слоя 9, слои 10 (2.0 м), 11 (3.15 м) и один нижний метр слоя 12. Таким образом, мощность зоны *Cheiruroides arcticus*—*Pagetia horrida* составляет 7.85 м.

**Зона *Kounamkites*.** В слое 12 в 1.0 м от подошвы в разрезе впервые появляются трилобиты рода *Kounamkites* и *Peronopsis fallax*. Кроме них в комплексе встречаются трилобиты, находки которых отмечались ниже по разрезу: *Pagetides sibiricus*, *Pagetia horrida* и др. В низах слоя 13 совместно с трилобитами *Kounamkites* sp. встречены *Elrathia alexandrovi* (см. табл. 2, фиг. 13), *Peronopsis fallax*, *Triplagnostus praecurrens*, *Solenopleura recta*, *Chondranomocare* sp. Дополнительно к этим находкам трилобитов Ю.Я. Шабановым были обнаружены трилобиты *Paradoxides immanis* (см. табл. 2, фиг. 10, 11), *Kounamkites* ex gr. *multiformis*. Присутствие в комплексе трилобитов рода *Kounamkites* позволяют сопоставить этот интервал разреза с региональной зоной *Kounamkites*, устанавливаемой в Юдомо-Оленекском фаци-



## Фототаблица 2.

Фиг. 1. *Cheiruroides arcticus* N.Tchernysheva, 1962: кранидий, обр. 7/9а; средний кембрий, амгинский ярус, зона *Cheiruroides arcticus* — *Pagetia horrida*, куонамская свита, слой 9.

Фиг. 2. *Pagetia ferox* Lermontova, 1940: кранидий; обр. 8/14а; средний кембрий, амгинский ярус, зона *Cheiruroides arcticus*—*Pagetia horrida*, куонамская свита, слой 11; несколько кранидиев и пигидиев; обр. 8/14с; там же.

Фиг. 3. *Oryctocephalops frischenfeldi* Lermontova, 1940: кранидий, обр. 8/13а; там же.

Фиг. 4—6. *Paradoxides* sp. 4 — кранидий; обр. 8/12а; там же; 5 — кранидий; обр. 8/12б; там же; 6 — кранидий; обр. 8/11с; там же.

Фиг. 7, 8. *Kootenia anabarensis* Lermontova, 1951: 7 — кранидий; обр. 8/1а; средний кембрий, амгинский ярус, зона *Cheiruroides arcticus* — *Pagetia horrida*, куонамская свита, слой 8 — пигидий; обр. 7/11а; там же, слой 9.

Фиг. 9, 10, 11. *Paradoxides immanis* Solovjev, 1969: 9 — кранидий; обр. 9/7а; средний кембрий, амгинский ярус, зона *Kouamkites*, куонамская свита, слой 12; 10 — кранидий; обр. 29/10б (сборы Ю.Я. Шабанова); средний кембрий, амгинский ярус, зона *Kouamkites*, куонамская свита; 11 — пигидий; обр. 29/10в (сборы Ю.Я. Шабанова); там же.

Фиг. 12. *Eoptychoparia manifesta* Lazarenko, 1962: кранидий; обр. 7-11с; средний кембрий, амгинский ярус, зона *Cheiruroides arcticus* — *Pagetia horrida*, куонамская свита, слой 9.

Фиг. 13. *Elrathia alexandrovi* N.Tchernysheva, 1960: кранидий; обр. 10/1а; средний кембрий, амгинский ярус, зона *Kouamkites*, куонамская свита, слой 13.

Фиг. 14. а—с: *Triplagnostus praecurrens* (Westergard, 1936): а, б — кранидии; с — пигидий; d — *Peronopsis recta* Pokrovskaya et Jegogova, 1972: кранидий; обр. 10/1q; средний кембрий, амгинский ярус, зона *Kouamkites*, куонамская свита, слой 13.

Фиг. 15. *Eodiscus oelandicus* Westergard, 1936: цефалон; обр. 12/1а; средний кембрий, амгинский ярус, слой с *Tomagnostus fissus* — *Paradoxides sacheri*, куонамская свита, слой 15.

Фиг. 16. *Paradoxides sacheri* Barande, 1852: кранидий; обр. 12/1в; средний кембрий, амгинский ярус, слой с *Tomagnostus fissus* — *Paradoxides sacheri*, куонамская свита, слой 15.

Фиг. 17. *Tomagnostus fissus* (Lungren, 1879): цефалон; обр. 13/1а; средний кембрий, амгинский ярус, слой с *Tomagnostus fissus* — *Paradoxides sacheri*, куонамская свита, слой 16.

Фиг. 18. *Triplagnostus gibbus* (Linnarsson, 1869): цефалон и пигидий; обр. 13/1в; средний кембрий, амгинский ярус, слой с *Tomagnostus fissus* — *Paradoxides sacheri*, куонамская свита, слой 16.

альном регионе в амгинском ярусе среднего кембрия. Практически все представители комплекса встречены в разновозрастных интервалах в разрезах на реках Некекит, Бороулах [Савицкий и др., 1972] и Молодо [Шабанов и др., 2008]. От упомянутых разрезов комплекс отличается меньшим разнообразием трилобитов. Дополнительно к имеющимся в описываемом разрезе на реках Некекит, Бороулах и Молодо встречены *Pagetia ferox*, *Peronopsis lata*, *Condylopyge carinata*, *Triplagnostus anabarensis*, *Opsidiscus korobovi*, *Elrathia alexandrovi*, *Erbia granulosa* и др. Описываемый комплекс характерен для 2.45 м слоя 12 и 0.22 м слоя 13. Таким образом, мощность зоны *Kouamkites* в разрезе 2.67 м.

Зона ***Triplagnostus gibbus***. В 0.22 м от подошвы слоя 13 в разрезе появляются многочисленные *Triplagnostus gibbus*. Некоторые прослои сложены полностью панцирями этих трилобитов. Совместно с ними встречаются редкие *Kootenia* sp., *Peronopsis* sp., *Tonkinella* sp., *Peronopsis scitalis*. В коллекции трилобитов Ю.Я. Шабанова из этого интервала дополнительно определены трилобиты *Chondranomocare bucculentum*, *Oryctocephalus* cf. *reynoldsiformis*, *Tonkinella* cf. *valida*, *Elrathia alexandrovi*. Присутствие в комплексе *Triplagnostus gibbus* позволяют сопоставить этот интервал разреза с региональной зоной *Triplagnostus gibbus*, устанавливаемой в Юдомо-Оленекском фациальном регионе во второй половине амгинского яруса среднего кембрия. В разрезе на р. Молодо разновозрастный интервал включает около десятка форм, в основном это агностидные трилобиты: *Triplagnostus ademptus*, *Triplagnostus praecurrens* (см. табл. 2, фиг. 14 а—с), *Tomagnostus* sp., *Ptychagnostus contortus*, *Ptychagnostus pictinatus* и др. [Шабанов и др., 2008]. В разрезах на реках Некекит и Бороулах разновозрастные комплексы так же, как и в описываемом разрезе, немногочисленные. Комплекс встречается в верхних 0.55 м слоя 13 и в слое 14 (1.2 м). Выше по разрезу располагается малокуонамский маркирующий горизонт (слой 15, мощность 1.9 м). Остатки трилобитов, принадлежащие уже другому комплексу, встречены в самой кровле этого слоя. Однако ранее Ю.Я. Шабановым в самых низах «малокуонамского» маркирующего горизонта (слой 15) были встречены *Paradoxides sacheri*, *Peronopsis* cf. *fallax*, *Triplagnostus* cf. *anabarensis*, *Eodiscus* sp., которые принадлежат другому комплексу. Таким образом, с учетом данных, полученных ранее Ю.Я. Шабановым, мощность зоны *Triplagnostus gibbus* в разрезе составляет 2.55 м.

**Слой с *Tomagnostus fissus*—*Paradoxides sacheri***. Как указывалось выше, *Paradoxides sacheri*, *Peronopsis* cf. *fallax*, *Triplagnostus* cf. *anabarensis*, *Eodiscus* sp. встречены в низах слоя 15 (слой 15 — малокуонамский маркирующий горизонт). В самых верхах слоя 15 встречены трилобиты *Paradoxides sacheri* (см. табл. 2, фиг. 16), *Triplagnostus gibbus*, *Solenopleura lenaica*, *Peronopsis fallax*, *Eodiscus oelandicus* (см.

табл. 2, фиг. 15). Выше по разрезу в подошве слоя 16 (слой 16 — маспакыйский маркирующий горизонт) найдены *Solenopleura recta*, *Peronopsis* sp., *Tomagnostus sibiricus*, *Triplagnostus gibbus* (см. табл. 2, фиг. 18). В 0.4 м от подошвы слоя появляются *Tomagnostus fissus* (см. табл. 2, фиг. 17). В 1.1 м найдены *Triplagnostus contortus*. И, наконец, в самой кровле слоя 16 (кровля куонамской свиты) обнаружены трилобиты *Peronopsis fallax*. Находки трилобитов *Tomagnostus fissus* и *Paradoxides sacheri* в этом интервале разреза позволяют сопоставить этот интервал разреза с низами одноименной региональной зоны, устанавливаемой в Юдомо-Оленекском фациальном регионе в верхах амгинского яруса среднего кембрия. Находки трилобитов *Solenopleura lenaica*, *Peronopsis fallax*, *Proasaphiscus* sp., *Triplagnostus* sp., *Tomagnostus fissus*, *Tomagnostus sibiricus* и других трилобитов в низах вышележащей оленекской свиты свидетельствуют о том, что комплекс, характерный для региональной зоны *Tomagnostus fissus*—*Paradoxides sacheri*, распространяется выше по разрезу. Таким образом, мощность слоев с *Tomagnostus fissus*—*Paradoxides sacheri* в верхней части куонамской свиты (слой 15 и слой 16) составляет 3.6 м.

### НИЖНЯЯ ГРАНИЦА СРЕДНЕГО КЕМБРИЯ

Нижняя граница среднего кембрия на территории восточной части Сибирской платформы приходится на среднюю часть куонамской свиты. Развитые здесь черносланцевые толщи содержат многочисленные и разнообразные остатки трилобитов, некоторые из них на рубеже раннего и среднего кембрия имели широкое латеральное распространение. Так, отдельные представители родов *Ovatoryctocara*, *Oryctocephalus*, *Ptychagnostus*, *Triplagnostus* и др. встречаются на этом уровне в разных регионах мира [Shergold, 1969; Blaker, Peel, 1997; Yuan et al., 2002; Sundberg, McCollum, 2003; и др.]. В связи с этим некоторые широко распространенные виды предлагается рассматривать в качестве потенциальных ключевых форм для маркировки нижней границы 5-го яруса (и соответственно нижней границы третьего отдела кембрия) в новом варианте Международной стратиграфической шкалы (МСШ) [Geyer, Shergold, 2000; Fletcher, 2001, 2003; McCollum, Sundberg, 2005; Zhao et al., 2012; и др.]. Следует отметить, что установление нижней границы третьего отдела новой МСШ предполагается в интервале, близком к традиционной нижней границе среднего кембрия на Сибирской платформе. В связи с этим было предложено в качестве потенциального кандидата для стратотипического разреза рассматривать разрез куонамской свиты на р. Молодо, а в качестве маркера границы использовать первое появление в разрезе трилобитов *Ovatoryctocara granulata* [Шабанов и др., 2008]. Также имеется другое предложение от китайских специалистов рассматривать в качестве кандидата разрез формации Kaili на юге Китая, а в качестве маркера границы использовать первое появление в разрезе трилобитов *Oryctocephalus indicus* [Zhao et al., 2012; и др.], которые по морфологическим признакам очень близки к *Oryctocephalus reticulatus* широко распространенным на востоке Сибирской платформы. Первое появление в разрезе *Oryctocephalus reticulatus* приурочено к низам зоны Коунамкитес (вторая зона амгинского яруса).

На востоке Сибирской платформы в зоне распространения куонамской свиты нижняя граница среднего кембрия определяется по появлению в разрезе трилобитов рода *Ovatoryctocara*. Это *Ovatoryctocara ovata*, *Ovatoryctocara granulata*. В разрезе на р. Некекит также встречены *Ovatoryctocara angusta*. Кроме трилобитов рода *Ovatoryctocara* принимается во внимание появление трилобитов *Cheiruroides arcticus*, которые в разрезах на реках Бороулах и Молодо появляются одновременно с *Ovatoryctocara granulata*, а на р. Некекит на 0.1 м ниже по разрезу от первого появления представителей рода *Ovatoryctocara*. В странах Восточной Европы, в Скандинавии и Англии нижняя граница устанавливается по появлению в разрезе парадоксидных трилобитов. В куонамской свите представители рода *Paradoxides* встречаются несколько выше находок трилобитов рода *Ovatoryctocara*. Так, в разрезе на р. Некекит *Paradoxides eopinus* встречен на 2.5 м выше по разрезу от первых находок *Ovatoryctocara ovata*. В разрезе на р. Бороулах *Paradoxides eopinus* появляется выше по разрезу на 3.7 м после первых находок *Cheiruroides arcticus* и *Ovatoryctocara granulata*. В разрезе на р. Молодо представители рода *Paradoxides* появляются выше по разрезу на 5.0 м после первых находок *Cheiruroides arcticus* и *Ovatoryctocara granulata*.

В описываемом разрезе на р. Оленек (среднее течение) первые находки трилобитов *Cheiruroides arcticus* сделаны в 3.4 м от подошвы слоя 9. Первые *Paradoxides* sp. и *Ovatoryctocara granulata* встречены выше по разрезу на 5.6 и 5.7 м соответственно. В 4.7 м выше первого появления *Cheiruroides arcticus* найдены *Oryctocephalops frischenfeldi*. Эти трилобиты в других разрезах появляются совместно с представителями рода *Ovatoryctocara* и *Cheiruroides arcticus*. Также следует отметить, что в других разрезах (реки Некекит, Бороулах, Молодо) стратиграфический интервал распространения *Cheiruroides arcticus* очень узкий. В описываемом разрезе он составляет 1.3 м. Поэтому отсутствие находок представителей рода *Ovatoryctocara* совместно с ними (как в других разрезах), вероятно, связано с недостаточной изученностью этого интервала разреза или неподходящими условиями существования в этом временном отрезке для трилобитов рода *Ovatoryctocara*. В связи с этим в данном разрезе нижняя граница среднего

кембрия может быть сопоставлена с первым появлением в разрезе *Cheiruroides arcticus*, т.е. с подошвой биостратиграфической зоны *Cheiruroides arcticus*—*Pagetia horrida*, которая устанавливается в 3.4 м от подошвы слоя 9.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В результате детального описания разреза куонамской свиты и проведенного анализа стратиграфического распространения трилобитов установлены биостратиграфические подразделения в ранге биостратиграфических зон и слоев с фауной. Так, в верхах эмьяксинской свиты в нижних 0.25 м куонамской свиты установлены слои с *Calodiscus*—*Triangulaspis annio*, которые сопоставляются со слоями с *Calodiscus* региональной шкалы Юдомо-Оленекского фациального региона [Решения..., 1983]. Этот уровень соответствует также верхам зоны *Bergeroniellus micmassiformis*—*Etrbiella* (низы ботомского яруса) Общей стратиграфической шкалы России (ОСШ) [Постановления..., 2008]. Вышележащая зона *Delgadella ultima*—*Bergeroniellus expansus* сопоставляется с региональной зоной *Bergeroniellus expansus* Юдомо-Оленекского фациального региона и, по мнению авторов, соответствуют верхней части зоны *Bergeroniellus asiaticus* ОСШ [Постановления..., 2008]. Следующая биостратиграфическая зона *Lermontovia dzevanovskii*—*Neopagetina orbiculata* сопоставляется с региональной зоной *Paramicmassa petropavloski*—*Lermontovia* Юдомо-Оленекского фациального региона и зоной *Lermontovia grandis* тойонского яруса нижнего кембрия ОСШ [Постановления..., 2008]. Зона *Anabaraspsis* соответствует одноименной региональной зоне Юдомо-Оленекского фациального региона и зоне *Anabaraspsis splendens* ОСШ, которая является терминальной зоной тойонского яруса нижнего кембрия. Зона *Cheiruroides arcticus*—*Pagetia horrida* коррелируется с региональной зоной *Ovatoryctocara* Юдомо-Оленекского фациального региона и зоной *Schistocerphalus* ОСШ, первой зоной амгинского яруса среднего кембрия. Две вышележащие биостратиграфические зоны *Kounamkites* и *Triplagnostus gibbus* сопоставляются с одноименными региональными зонами и с зоной *Kounamkites* и, вероятно, низами зоны *Pseudanomocarina* ОСШ [Постановления..., 2008]. Слои с *Tomagnostus fissus*—*Paradoxides sacheri* соответствуют низам одноименной региональной зоны Юдомо-Оленекского фациального региона и части верхов зоны *Pseudanomocarina* ОСШ, которая является верхней зоной амгинского яруса среднего кембрия. Подразделение выделено в ранге слоев с фауной, так как верхняя граница не определена в силу неполной изученности вышележащей части разреза.

Нижняя граница среднего кембрия в изученном разрезе устанавливается по первому появлению *Cheiruroides arcticus*. Стратиграфический интервал распространения *Cheiruroides arcticus* очень узкий. В описываемом разрезе он составляет 1.3 м. Отсутствие в этом интервале находок представителей рода *Ovatoryctocara* (которые предлагаются в качестве видов-индексов для одного из вариантов нижней границы 5-го яруса в новой Международной стратиграфической шкалы), вероятно, связано с недостаточной изученностью этого интервала разреза или неподходящими условиями существования в этом временном отрезке для трилобитов рода *Ovatoryctocara*.

Работа выполнена в рамках проектов: РФФИ (грант 13-05-00334); «Геодинамика и эволюция палеоэкосистем Сибири»; «Детализация региональных стратиграфических схем докембрия и фанерозоя арктических территорий России, в качестве современной хронологической основы геологических исследований Арктики»; в рамках программы «Эволюция органического мира и планетарных процессов» по проекту «Начальные ступени зарождения и этапы формирования экологической структуры палеозойских биот Сибири».

## ЛИТЕРАТУРА

**Бахтуров С.Ф., Евтушенко В.М., Переладов В.С.** Куонамская битуминозная карбонатно-сланцевая формация (Труды ИГиГ СО АН СССР, вып. 671). Новосибирск, Наука, 1988, 160 с.

**Пельман Ю.Л.** Палеобиоценотические группировки фауны в среднекембрийских доманиковых отложениях куонамской свиты (Сибирская платформа, р. Муна) // *Среда и жизнь в геологическом прошлом. Палеоландшафты и биофации*. Новосибирск, Наука, 1982, с. 60—74.

**Постановления** Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий // Под ред. А.И. Жамойды, О.В. Петрова. СПб., Изд-во ВСЕГЕИ, 2008, вып. 38, 151 с.

**Репина Л.Н.** Трилобиты тарынского горизонта разрезов нижнего кембрия р. Сухарихи (Игарский район) // *Проблемы биостратиграфии и палеонтологии нижнего кембрия Сибири*. М., Наука, 1972, с. 184—216.

**Решения** Всесоюзного стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и четвертичной системе Средней Сибири. Новосибирск, СНИИГГиМС, 1983, 215 с.

**Савицкий В.Е., Евтушенко В.М., Егорова Л.И., Конторович А.Э., Шабанов Ю.Я.** Кембрий Сибирской платформы. М., Недра, 1972, 200 с.

**Старосельцев В.С., Шишкин Б.Б.** Обстановки накопления углеродистых пород кембрия Сибирской платформы // Геология и геофизика, 2014 (5—6), с. 787—796.

**Филиппов Ю.Ф., Сараев С.В., Коровников И.В.** Стратиграфия и корреляция кембрийских отложений Предьенисейского осадочного бассейна Западной Сибири // Геология и геофизика, 2014 (5—6), с. 891—905.

**Шабанов Ю.Я., Коровников И.В., Переладов В.С., Пак К.Л., Фефелов А.Ф.** Разрез куонамской свиты на р. Молодо — кандидат глобального стратотипа нижней границы среднего кембрия (восток Сибирской платформы) // Разрезы кембрия Сибирской платформы — кандидаты в стратотипы подразделений Международной стратиграфической шкалы (стратиграфия и палеонтология). Новосибирск, Изд-во СО РАН, 2008, с. 59—70.

**Blaker M.R., Peel J.S.** Lower Cambrian trilobites from North Greenland. Meddelelser om Gronland, Geoscience 35, 1997, 145 p.

**Fletcher T.P.** Arthrocephalus chauveau Bergeron — a key species for the correlation of a global stage boundary. Cambrian system of south China // Palaeoworld, 2001, № 13, p. 257—260.

**Fletcher T.P.** Ovatoryctocara granulata: The key to a global Cambrian stage boundary and the correlation of the olenellid, redlichiiid and paradoxiid realms // Paleontology, 2003, v. 70, p. 73—102.

**Geyer G., Shergold J.** The quest for internationally recognized divisions of Cambrian time // Episodes, 2000, v. 23, № 3, p. 188—195.

**Korovnikov I.V., Sennikov N.V., Danelian T., Obut O.T., Pouille L.** The biostratigraphic and palaeoenvironmental significance of Lower Cambrian (Botomian) trilobites from the Ak-Kaya section of the Altai Mountains (southern Siberia, Russia) // Annales de Paleontology, 2013, v. 99, p. 79—89.

**McCollum L.B., Sundberg F.A.** The use of Oryctocephalus indicus as a «Lower—Middle» Cambrian boundary GSSP // Acta Micropalaeontological Sinica, 2005, № 22, p. 113—114.

**Shergold J.H.** Oryctocephalidae (Trilobita: Middle Cambrian of Australia). Canberra, 1969, 66 p.

**Sundberg F.A., McCollum L.B.** Trilobites of the Lower Middle Cambrian Poliella delicate biozone (new) of Southeastern Nevada // J. Paleontol., 2003, v. 77, № 2, p. 331—359.

**Yuan J.L., Zhao Y.L., Li Y., Huang Y.Z.** Trilobite fauna of the Kaili Formation (uppermost Lower Cambrian—lower Middle Cambrian) from southeastern Guizhou, South China. 2002, National Natural Science Foundation of China, 423 p.

**Zhao Y., Peng J., Yuan J., Guo Q., Yai T., Yin L., Parsley L.R., Yang Y., Yang X., Zhang P.** The Kaili Formation and Kaili Biota at the Wuliu — Zengjiayn section of Guizhou Province, China and proposed Global Standard Stratotype-section and Point (GSSP) of the unnamed Cambrian Series 3, Stage 5 // J. Guizhou University, 2012, v. 29, Sup. 1, p. 108—124.

*Рекомендована к печати 28 мая 2015 г.  
Н.В. Сенниковым*

*Поступила в редакцию  
19 февраля 2015 г.*