

РЕГИОНАЛЬНЫЕ БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ АМГИНСКОГО ЯРУСА СРЕДНЕГО КЕМБРИЯ ЗАПАДНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ

Л. И. Ветлужских*, О. Р. Минина*, Л. Н. Неберикутина**

*Геологический институт Сибирского отделения РАН,

**Воронежский государственный университет

Поступила в редакцию 9 февраля 2009 г.

Аннотация. В работе изложены результаты многолетних палеонтологических исследований среднего кембрия Западного Забайкалья. Обосновано выделение региональных биостратиграфических подразделений в ранге биозон совместного распространения ископаемых организмов и, соответственно, горизонтов: иномакитканского, левоооктинского, правоооктинского и кумакинского (Верхне-Ангарский хребет). Установлено нарушение стратиграфической последовательности напластования в разрезах кембрия, отдельные фрагменты которых переведены в категорию микститов различного происхождения.

Ключевые слова: Западное Забайкалье, амгинский ярус, средний кембрий, биозона, горизонт, трилобиты, микрофоссилии, микститы.

Abstract. On the base of the studying of the trilobites, brachiopods, algae and microfossils complexes the characteristic of Middle Cambrian sediments of the Western Transbaikalia. The allocation of the regional biostratigraphic divisions in the range of biofacial zone joint spreading of fossilized organisms was motivated and accordingly horizons – inomakitkanskiy, levoooktinskiy, pravooktinskiy and kumakinskiy (Verkhne-Angarskiy Ridge). The correlation cut of lower half within Sayan-Baikal folded area with the cuts of Middle Cambrian Yudom-Olenek facial region of Siberian Platform was proved. The breach of the stratigraphic sequences of the bedding was determined in Cambrian cuts, separate fragments of which are converted to the mixtite categories of different origin.

Key words. Western Transbaikalia, amginskiy stage, Middle Cambrian, zone, horizons, trilobites, microfossils, mixtites.

Введение

Одной из центральных проблем геологии Сибири является расшифровка геологического строения и истории развития Западного Забайкалья. Долгое время регион рассматривался как область широкого распространения докембрийских образований, и только в 60-е годы прошлого столетия, благодаря многочисленным находкам кембрийской фауны, была обоснована господствующая роль каледонид в его развитии [1; 2; 3; 4]. В последнее время получены новые данные, предполагающие широкое распространение в регионе отложений среднего-верхнего палеозоя, которые во всех случаях вычлняются из состава раннедокембрийских или раннепалеозойских образований. В связи с этим в настоящий период существенно корректируются традиционные схемы стратиграфии и проблема объема кембрия, особенно среднего, и ва-

лидности стратонив вызывает особый интерес [5; 6; 7; 8; 9; 10].

В пределах Бурятии в настоящее время известно более двух десятков частных разрезов амгинского яруса среднего кембрия, охарактеризованных остатками трилобитов, брахиопод, водорослей, микрофоссилий. Геологическая сохранность этих разрезов различная. Так, менее нарушенными являются разрезы, расположенные в Бирамьино-Янгудской структурно-фациальной зоне (СФЗ) в бассейнах рек Коокта, Янгуда, Левый и Правый Мамакан. Однако большая часть разрезов чаще всего представляет собой пакеты разрозненных пластин или чешуй, дислоцированных более молодыми тектоническими движениями, или относится к категории микститов [11; 12]. В настоящее время наиболее изученными являются разрезы огненской (Южно-Муйский хребет, бассейн р. Бамбуйка) и кумакинской (Верхне-Ангарский хребет, р. Коокта) свит амгинского яруса среднего кембрия Бурятии (рис. 1). Среди них наибольший интерес

представляют вопросы биостратиграфии амгинского яруса среднего кембрия. В изучение среднего кембрия Бурятии значительный вклад был внесен Б. А. Далматовым [12; 13; 14 и др.], памяти которого посвящена данная статья.

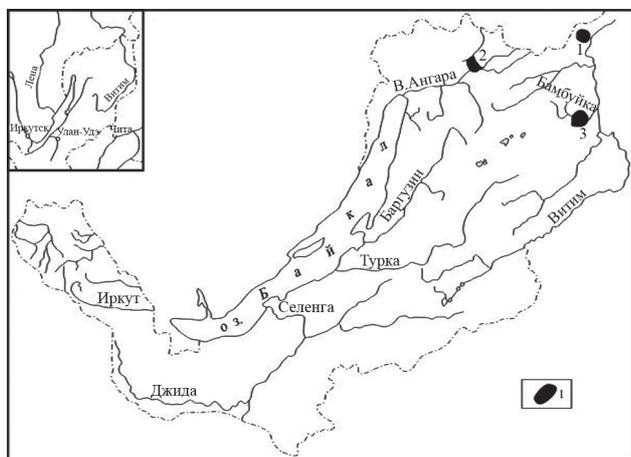


Рис. 1. Схема расположения разрезов огненной и кумакской свит амгинского яруса среднего кембрия: бассейны рек: 1 – Янгуда; 2 – Коокта; 3 – Бамбуйка; на врезке показано местоположение района работ

Амгинский ярус среднего кембрия СБСО: история выделения, объем, валидность

В разрезе венда-кембрия Южно-Муйского хребта (в бассейне р. Бамбуйка) традиционно выделяли аматканскую (венд), золотовскую и аиктинскую (ранее бамбуйская) алданского и ленского надъярусов нижнего кембрия, огненскую амгинского яруса среднего кембрия и чулегминскую (верхний кембрий – ордовик) свиты. Золотовская свита и аиктинская надсвиты охарактеризованы археоциатами и трилобитами, огненная содержит обильную скелетную фауну трилобитов, возраст чулегминской свиты определен условно. Стратотип огненной свиты послужил основой для выделения огненного горизонта на основании комплекса трилобитов *Oryctocephalus reynoldsiformis* Lem., *Tonkinella bambuica* Dalm., *T. sibirica* N. Tchern., *Oryctocara lata* N. Tchern., *O. granulata* N. Tchern., собранных из одного прослоя. Предшественниками этот терригенно-карбонатный разрез интерпретировался как нормальная стратиграфическая последовательность [13; 15; 16]. Нами установлено чешуйчато-надвиговое строение разреза свиты, в котором выделены тела олистостром тектоно-гравитационного происхождения и вмещающие их терригенно-карбонатные слоистые образования. Таким образом, огненная свита в стратотипе пред-

ставляет собой хаотический комплекс, в котором совмещены фрагменты разрезов разного возраста – кембрия и карбона [17; 18].

Впервые огненная свита выделена Ф. К. Волколаковым в Южно-Муйском хребте, в бассейне р. Бамбуйка [15]. Стратотипом огненной свиты был указан типовой разрез по руч. Огне (левый приток р. Бамбуйка) близ устья (рис. 2), который долгое время считался стратотипом амгинского яруса среднего кембрия Бурятии. Свита представлена сравнительно глубоководными фациями доманиковского типа. В ее составе выделяются черные пиритизированные углеродистые, глинистые известняки, контрастно отличающиеся от пород аиктинской надсвиты темной окраской и повышенной терригенной составляющей (до 8–10%). Содержание в породах примесей терригенного материала (мусковит, калиевый полевой шпат, плагиоклаз, серицит – до 5–8%), рудного (до 3%) и углистого (до 15%) изменчиво. Залегание слоев в стратотипическом разрезе опрокинутае, азимут падения слоистости 260–280°, углы падения 30–70°. Для нижней (130 м) и верхней (180 м) частей разреза характерна четко выраженная цикличность, мощность циклитов метры – первые десятки метров. Начинаются циклиты горизонтами (3–12 м) серых массивных доломитов (доломит до 91%) с примесью углистого (3–9%) и терригенного материала (5%) и крупноплитчатой отдельностью, выше с четким контактом залегают пиритизированные, известковистые углеродистые (до 15%) доломиты (до 3 м), постепенно переходящие в углеродистые (до 12%) доломитистые известняки. Средняя часть (85 м) разреза характеризуется более тонким переслаиванием тех же пород (от первых десятков сантиметров до первых метров). Доминируют темно-серые алевритистые известняки с маломощными прослоями углистых сланцев и углеродистых (до 30%) доломитистых известняков. Как правило, породы свиты сильно деформированы, перекристаллизованы. Постоянно отмечаются маломощные зоны дробления, милонитизации, рассланцевания. Нормальные стратиграфические соотношения огненной свиты и подстилающей аиктинской надсвиты алданского-ленского надъярусов нижнего кембрия наблюдались только на правом берегу р. Бамбуйки, выше устья руч. Огне. Здесь карбонатные конглобрекции налегают на доломиты аиктинской надсвиты (?), и выше сменяются песчанистыми доломитами, переходящими к пачке переслаивания серых известковистых доломитов и темно-серых

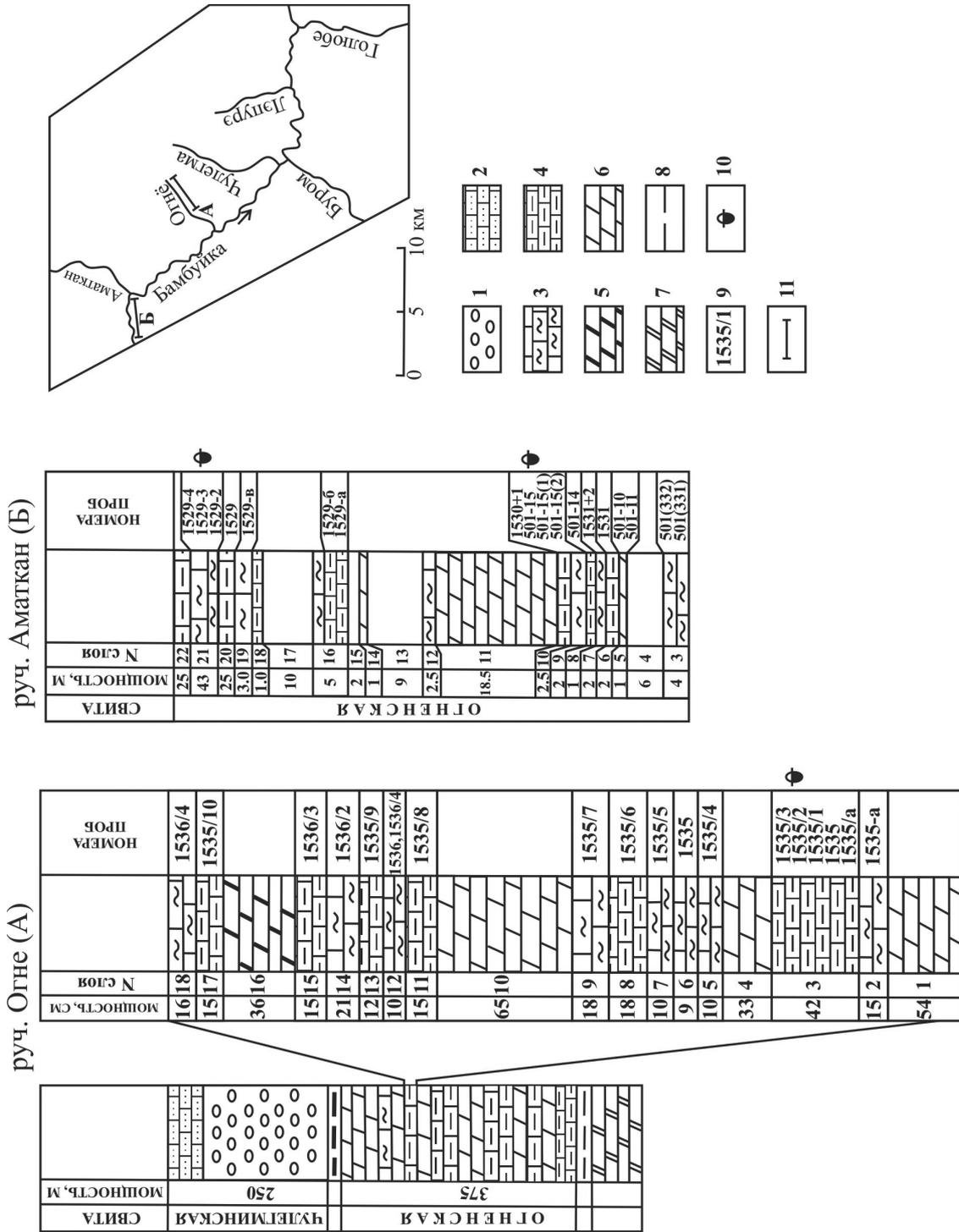


Рис. 2. Колонки разрезов огненской свиты в бассейне р. Бамбуйка: 1 – карбонатные конгломераты; 2 – песчанистые доломиты; 3 – филлитовидные карбонатные сланцы; 4 – алевролитистые известняки; 5 – известковистые алевролиты; 6 – доломиты; 7 – темно-серые доломиты; 8 – тектонические нарушения; 9 – номера точек наблюдений; 10 – места находок трилобитов; 11 – линия разреза

углистых доломитистых известняков. Остатки трилобитов собраны в средней части одной пачки (около 100 м) глинистых известняков в 340 м от подошвы свиты в одном из прослоев (75 см) алевролитистых известняков и представлены преимущественно родами и видами семейства *Oryctocephalidae*. Нами здесь собраны остатки трилобитов *Oryctotenella gen. nov.* Dalmatov, *Oryctocephalus sp.*, *O. cf. reynoldsiformis* Lermontova, *O. reynoldsiformis* Lermontova, *Oryctocara sp.*, *Or. cf. lata* N. Tchernyshova, *Or. cf. granulata* N. Tchernyshova, *Or. granulata* N. Tchernyshova, *Or. lata* N. Tchernyshova, *Tonkinella bambuika* Dalmatov, *T. cf. sibirica* N. Tchernyshova.

При палинологических исследованиях свиты (34 информативные пробы) были выявлены два разновозрастных палинокомплекса [19; 20]. В алевролитистых известняках (12 проб), содержащих остатки трилобитов, установлены акритархи (20 таксонов), из которых *Leiosphaeridia cerebriformis* Volk., *Alliumella baltica* Vand., *Baltisphaeridium microconicum* Pisk., *B. cerinum* Volk., *B. ciliosum* Volk., *Micrhystridium lanatum* Volk., *Dictyotidium betvetensis* Volk. распространены в нижнем-среднем кембрии, а *Lophosphaeridium lophophlavosium* Pisk., *L. tentativum* Volk., *Baltisphaeridium zinovencovae* Pisk., *Tasmanites convolutus* Volk. et Pisk наиболее характерны для среднего кембрия (табл. 1). В рассланцованных углеродистых, пиритизированных, известковистых доломитах (22 пробы), переслаивающихся с алевролитистыми известняками, установлен комплекс микрофоссилий гетерогенного состава (49 таксонов). Акритархи составляют 33 % комплекса и представлены видами (см. далее табл. 1), наиболее распространенными в среднем кембрии. Эпизодически встречаются *Micrhystridium spinosum* Pisk., распространенные в кембрии-ордовике, и *Leiofusa sp.* – в ордовике-силуре. Основную часть комплекса (см. далее рис. 3) составляют споры высших растений (67 %), распространенные в девоне-карбоне, среди которых преобладают виды, характерные для нижнего карбона: *Acantotriletes triangularis* Kedo, *Retispora macroreticulata* (Kedo) Byv., *Densospora variabilis* (Waltz) Byv., *Hymenozonotriletes pusillus* (Jbr) Jsch., *Diatomozonotriletes albus* Kedo, *Grumosporites cerebrum* Byv., *Remispora perforates* Byv., *Trematozonotriletes irregularis* (Andr) Jsch. Микрофоссилии других интервалов распространения встречаются спорадически.

Отложения огненной свиты также выделялись из состава аиктинской надсвиты по правобережью р. Бамбуйки, в 2 км выше устья руч. Амаатканский

[20; 22]. Здесь нами впервые была установлена фауна трилобитов. Однотипные комплексы трилобитов амгинского яруса среднего кембрия встречаются на двух уровнях по разрезу свиты и аналогичны описанным в стратотипе (см. рис. 2). К огненной свите отнесены темно-серые, до черных алевролитистые известняки с примесью углистого (до 30 %) вещества с прослоями плитчатых светло-серых массивных доломитов (мощность 45 м), которые выше сменяются пачкой серых доломитов с прослоями бурых песчаных доломитов (120 м). Алевролитистые известняки с фауной трилобитов среднего кембрия погружены в углисто-глинисто-карбонатный матрикс (доломитисто-углисто-глинистые рассланцованные известняки). Породы верхней части разреза свиты перекристаллизованы, преобразованы в доломитисто-известковые, тальково-кальцитовые сланцы, участками катаклазированы, прорваны дайками (мощность 1–5 м) микродиоритов. Общая мощность свиты около 170 м. При палинологическом изучении этого разреза (18 проб) установлены два комплекса микрофоссилий [20; 22]. В составе *первого*, выделенного из алевролитистых известняков и известковистых доломитов (5 проб), содержащих остатки трилобитов, преобладают акритархи, распространенные в нижнем-среднем кембрии и характерные для среднего кембрия (см. табл. 1). *Второй* комплекс выделен из пачек переслаивания рассланцованных углистых, известковистых доломитов и тонкослоистых алевролитистых известняков (13 проб). Миоспоры (51 таксон) составляют 80 % комплекса, среди них по числу и таксономическому разнообразию преобладают нижнекаменноугольные формы (см. табл. 1). Эпизодически встречаются микрофоссилии других интервалов распространения: кембрий, ордовик-силур, верхний девон. Возрастной интервал этого комплекса определяется как раннекаменноугольный.

Таким образом, при детальном палинологическом исследовании разрезов огненной свиты в стратотипической местности (бассейн р. Бамбуйки) установлены комплексы микрофоссилий нижнего-среднего кембрия, приуроченные к слоям с остатками трилобитов, и нижнего карбона, гетерогенного состава, в которых, кроме миоспор, характерных для нижнекаменноугольных отложений, встречаются формы, распространенные в кембрии, ордовике-силуре, верхнем девоне. Кроме миоспор, здесь установлены хитинозои *Eisenacichitina sp.*, распространенные в ордовике-девоне, водоросли *Renalcis sp.*, появляющиеся в кембрии. На наш

взгляд, этот осадочный комплекс представляет собой олистострому тектоно-гравитационного генезиса. В составе олистостромы установлены олистолиты и олистоплаки, сложенные алевритистыми известняками и известковистыми доломитами с фауной среднекембрийских трилобитов и комплексом акритарх нижнего-среднего кембрия. Матрикс олистостромовой толщи представлен в разной степени брекчированными, рассланцованными углеродистыми, пиритизированными, известковистыми доломитами, переслаивающимися с алевритистыми и углистыми известняками, и содержит комплекс миоспор нижнего карбона и хитинозои, распространенные с ордовика до девона. Хаотический комплекс интенсивно дислоцирован, пронизан зонами милонитов, часто ограничивающимися олистоплаки, что создает дополнительные трудности для изучения стратиграфической последовательности формирования отложений. Мощность олистостромовых горизонтов около 150 м (уч. Агатканский) и 100 м (уч. Огне).

На основании изложенного устанавливается, что местное стратиграфическое подразделение, выделенное предшественниками [15] под названием «огненная свита», представляет собой хаотическое образование, не соответствует требованиям Стратиграфического кодекса [23] (гл. V, ст. V. 9, стр. 30 и прил. 2, стр. 72) в стратотипе (стратотипической местности) и должно быть признано инвалидным. Поэтому в качестве гипостратотипа огненной свиты [24] амгинского яруса среднего кембрия предлагается разрез кумакской свиты, выделенной Б. А. Далматовым и Д. Ц. Цыреновым в 1968 году в Верхне-Ангарском хребте на водораздельном пространстве Лево́й и Право́й Коокты и пади Кумак (Северное Прибайкалье).

Разрез кумакской свиты амгинского яруса среднего кембрия

В Верхне-Ангарском хребте кумакская свита амгинского яруса среднего кембрия согласно лежит (см. рис. 3) на аиктинской надсвите тойонского

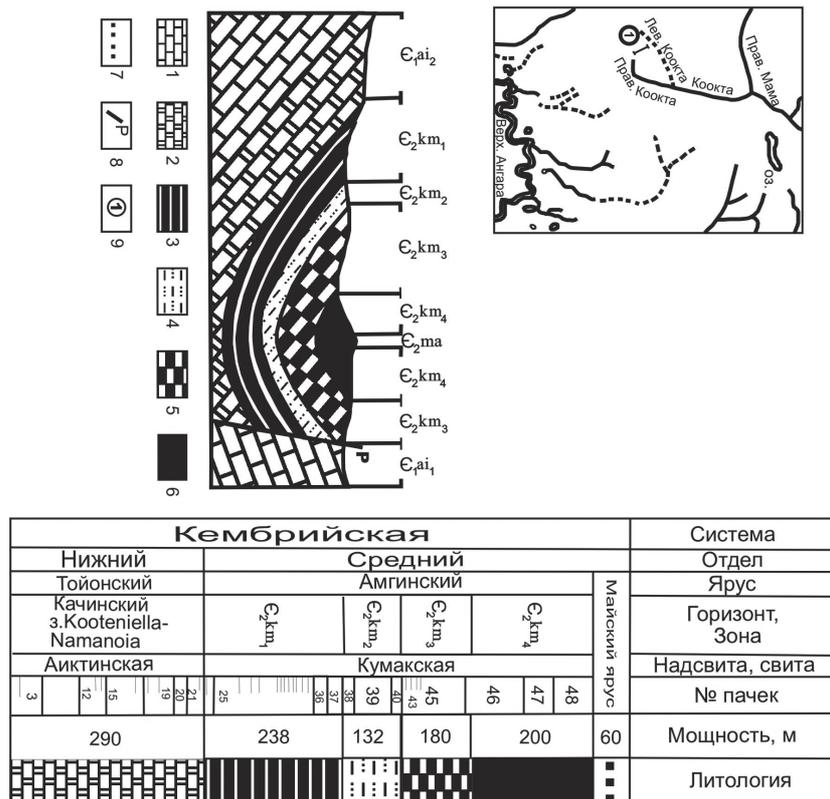


Рис. 3. Схематический структурный разрез кумакской свиты (гипостратотип амгинского яруса среднего кембрия Бурятии; стратотипическая местность – водораздел Лево́й и Право́й Коокты, Верхне-Ангарский хребет): 1 – аиктинская надсвита, тойонский ярус, качинский горизонт, слои с Parapoliella – Pseudoeteraspis, $E_1 ai_1$; 2 – аиктинская надсвита, тойонский ярус, качинский горизонт, зона Kooteniella – Namanoia, $E_1 ai_1$; 3–6 – кумакская свита, средний кембрий, амгинский ярус: 3 – зона Cheiruroides arcticus (иномакитканский горизонт, $E_2 km_1$); 4 – зона Oryctosaga – Oryctocephalus (левокооктинский горизонт, $E_2 km_2$); 5 – зона Tonkinella gavrilovae (правокооктинский горизонт, $E_2 km_3$); 6 – зона Pseudanomocarina – Olenoides (кумакинский горизонт, $E_2 km_4$); 7 – перекрывающие отложения майского яруса; 8 – разрывные нарушения; 9 – разрез на водоразделе рек Лево́я и Право́я Коокта

яруса нижнего кембрия (качинский горизонт, зона *Kooteniella slatkowskii* – *Namanoia*). Граница проведена по смене серых и светло-серых известняков аиктинской надсвиты темно-серыми до черных глинисто-алевритистыми известняками со стенофациальными трилобитами семейства *Oryctocephalidae*, относимых к кумакской свите. Верхняя граница кумакской свиты проведена в верхней части зоны *Pseudanomocarina* – *Olenoides* амгинского яруса и совпадает с подошвой маломощной пачки черных известняков с кремнями, отнесенной к майскому ярусу среднего кембрия. Общая мощность кумакской свиты составляет 700–750 м. Кумакская свита, таким образом, отвечает требованиям Стратиграфического кодекса [23] для стратотипов стратиграфических подразделений. Подробное описание разреза свиты было опубликовано ранее [14], поэтому здесь не приводится. Этот разрез предлагается в качестве гипостратотипа (справочного разреза) амгинского яруса среднего кембрия Бурятии [24; 25; 26; 27; 28].

Биостратиграфические подразделения и гипостратотип амгинского яруса среднего кембрия

В стратотипе кумакской свиты для амгинского яруса выделены биостратиграфические подразделения в ранге зон и горизонтов (см. рис. 3), соответственно – зона *Cheiruroides arcticus* – иномакитканский, зона *Oryctocara* – *Oryctocephalus* – левокооктинский, зона *Tonkinella gavrilovae* – правокооктинский и зона *Pseudanomocarina* – *Olenoides* – кумакинский (снизу):

1. Иномакитканский горизонт (зона *Cheiruroides arcticus*), E_2 km¹, пачки 24–37. Обр. 1771(153)1 – 1771(178)5. Преимущественно известняки серые, темно-серые до черных (редко светлые), глинистые, иногда оолитовые, средне- и тонкоплитчатые с обильными остатками трилобитов, брахиопод и комплексом акритарх. **Трилобиты:** *Kootenia* sp., *Cheiruroides arcticus* N.Tchern., *Ch.gracilis* Suv., *Ch.fortis* Suv., *Ch.maslovi*(?) Suv., *Olenoides* sp., *Proerbia angarensis* Dalm., *Eospensia jazmiri* Dalm., *Ptychoparia* sp., *Corynexochus* sp., *Gaphuraspis* sp., *G.ex gr.levis* N.Tchern., *G.inflata* N.Tchern., *Binodaspis* sp., *Chondragraulos* sp., *Ch.minussensis* Lerm., *Ch.convexa* N.Tchern., *Syspacephalus kamyschovae* Dalm., *Kooteniella* sp., *Proasaphiscus* sp., *Chilometopus aff.artus* Suv., *Oryctocara lata* N.Tchern., *Oryctocephalops* sp., *Reedus aff.baikalicus* Dalm., *Amgaspis* sp., *Edelsteinaspis* sp.; **брахиоподы** *Kutorgina* sp., *Nisusia* sp.; **комплекс акритарх** (см. далее табл. 2).

Общая мощность горизонта 238 м.

2. Левокооктинский горизонт (зона *Oryctocara* – *Oryctocephalus*), E_2 km², пачки 38–40, обр. 1771(179)1 – 1771(184)1. Известняки серые и темно-серые, плитчатые, с неровными плоскостями напластования, сильно глинистые, с линзами детритовых известняков, местами окремненные с прослоями оолитовых и окремненных известняков с остатками трилобитов, брахиопод, акритарх. **Трилобиты:** *Eospensia* sp., *Prohedinema* sp., *P.batoniensis* Vogn., *Solenopleura urjakensis* N.Tchern., *Chondragraulos* sp., *Ch.minussensis* Lerm., *Oryctocephalites aff.incertus* N.Tchern., *Oryctocara lata* N.Tchern., *Or.(Ovatoryctocara) ovata* N.Tchern., *Oryctocephalops* sp., *Or.frischenfeldi* Lerm., *Proasaphiscus* sp., *Amgaspis aff.tumida* N.Tchern., *Kooteniella edelsteini* Lerm., *Kootenia* sp.; **акритархи** (см. табл. 2).

Общая мощность горизонта 132 м.

3. Правокооктинский горизонт (зона *Tonkinella gavrilovae*) E_2 km³, пачки 41–45, обр. 1771(185)1 – 1771(215)10; 0734. Известняки серые, темно-серые до черных, глинистые, плитчатые до листоватых, с линзами и прослоями оолитовых известняков с остатками трилобитов, брахиопод, акритарх. **Трилобиты:** *Kooteniella* sp., *Kootenia amgensis* N.Tchern., *Chondranomocare* sp., *Chondragraulos* sp., *Ch.minussensis* Lerm., *Tonkinella gavrilovae* Dalm., *T.sibirica* N.Tchern., *Proasaphiscus* sp., *P.sibiricus* N.Tchern., *Corynexochus* sp., *Gaphuraspis* sp., *Eospensia jazmiri* Dalm., *Reedus lermontovae* Dalm., *R.baikalicus* Dalm., *Oryctocara lata* N.Tchern., *Pagetides* sp., *Prohedinema* sp., *Oryctocephalus frischenfeldi* Lerm., *Proerbia angarensis* Dalm., *Olenoides optimus* Laz.; **акритархи** (см. табл. 2).

Общая мощность горизонта 179 м.

4. Кумакинский горизонт (зона *Pseudanomocarina* – *Olenoides*) E_2 km⁴, пачки 46–48, обр. 1771(216)1 – 1771(220)4; 0733. Частое чередование серых и темно-серых до черных органогенно-обломочных известняков, средне- и тонко плитчатых, глинистых, окремненных с остатками трилобитов и брахиопод, комплексом акритарх. **Трилобиты:** *Olenoides optimus* Laz., *O.cf.levigatus* N.Tchern., *Edelsteinaspis plana* N.Tchern., *Proasaphiscus sp.1*, *P.sibiricus* N.Tchern., *Eospensia jazmiri* Dalm., *Tonkinella gavrilovae* Dalm., *Kootenia ontoensis* N.Tchern., *K.amgensis* N.Tchern., *K.resilis* Suv., *Chondragraulos minussensis* Lerm., *Ch.granulata* N.Tchern., *Amgaspis* sp., *A.rudis* N.Tchern., *Ogygopsis*(?) sp., *Erbia* sp., *E.granulosa* Lerm., *Amgaspidella* sp., *Pagetides* sp., *Prohedinema grata*

Таблица 2

Палинокомплексы из кумакской свиты (гипостратотип амгинского яруса среднего кембрия Бурятии, Верхне-Ангарский хребет)

| Участок | | Коокта | | | | | | | | | | | | | | | Интервалы распространения | | | | | | | | | | | | | |
|---------|--|------------|-----------|-------------|---------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------------------------|------------|-------------|------------|------------|------------|---------|---|--|---------|-------|----------|--|--|
| № п/п | Наименование таксонов | 1771(100)3 | 1771(101) | 17714(158)2 | | 1771(178)2 | 1771(180) | 1771(183)3 | 1771(204)1 | 1771(215)5 | 1771(215)6 | 1771(214)2 | 1771(216)1 | 1771(216)3 | 1771(216)2 | 1771(215)7 | 1771(204)3 | 1771(215)3 | 1771(216)11 | 1771(219)3 | 1771(220)2 | протерозой | кембрий | | | ордовик | силур | кайнозой | | |
| | | | | нижний | средний | | | | | | | | | | | | | | | | | | верхний | | | | | | | |
| 1 | Leiosphaeridia sp. | • | • | • | • | | | • | | | • | | | • | • | | | • | • | • | • | | | | | | | | | |
| 2 | Lophosphaeridium sp. | • | | • | | | | • | | | | • | | | • | | | | • | • | • | • | | | | | | | | |
| 3 | Leiominuscula sp. | | | | | | • | | | | | | | | | | | | • | • | • | • | | | | | | | | |
| 4 | Dictyodum sp. | | | • | | | | | | | • | | | | | | | | | • | • | • | • | | | | | | | |
| 5 | Micrhystridium sp. | | | • | • | | | | | • | | | | | | | | | | • | • | • | • | | | | | | | |
| 6 | Granomarginata sp. | | | • | | • | • | | | • | | | | | • | | | | | • | • | • | • | | | | | | | |
| 7 | Synsphaeridium sp. | | | • | | | | | • | | | | | | | | | | | • | • | • | • | | | | | | | |
| 8 | Baltisphaeridium sp. | | | • | | | • | | | | | | | | | • | | | | | • | • | • | • | | | | | | |
| 9 | Lagenochitina sp. | | | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Conochitina sp. | | | | | | | • | | | | | | | | | | | • | • | • | • | | | | | | | | |
| 11 | Cymatosphaera tennere Jank. | | | | | | | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Lophosphaeridium rarum Tim. | | | • | • | | | | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Synsphaeridium sp. | • | | | | | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | Leiosphaeridia bicrura Jansk | | | | | | • | • | | | • | | • | | • | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | L. cerebriformis Volk. | | • | • | | | | • | | | | | | | • | | | | | • | • | • | • | | | | | | | |
| 16 | Cymatosphaera sp. | | | | | | | • | | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | Micrhystridium spinosum Pisk. | | | | | | | | | • | | | | | | | | | | • | • | • | • | | | | | | | |
| 18 | Leiosphaeridia apperta Schep. | | | | | | | | | | | | | | • | | | | | • | • | • | • | | | | | | | |
| 19 | Alliumella sp. | • | | | | | | | | | | • | | | • | | | | • | • | • | • | | | | | | | | |
| 20 | Leiosphaeridia simplicissima Naum. | | | | | | | • | | | • | | | | • | | • | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | L. dehiscae Pisk. | | | | | | | | | • | | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | L. culta Andr. | | | | | | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | Alliumella baltica Vand. | | • | | | | | | | | | | | | | • | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | Baltisphaeridium cerinum Volk. | | | • | | | | | | • | | | | | | | | | | • | • | • | • | | | | | | | |
| 25 | B. ciliosum Volk. | | | • | | | • | | | | | | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | B. microconicum Pisk | | | | | | | • | | | | | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | B. nanum (Deff) Marf | | | | | | | | • | | | | | | | • | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | B. rugosus Naum. | | | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | Alliumella sp. 1 | • | | | | | | | | | | | • | | • | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | Alliumella sp. 2 | • | | | | | | | | | | | | | • | | | | | | | | | | | | | | | |
| 31 | Dictyodum bervetensis Volk. | | | | | | • | | | | | | | • | | | | | • | • | • | • | | | | | | | | |
| 32 | Micrhystridium lanatum. Volk. | | | | • | | | | | | | | | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 33 | Granomarginata sguamacea Volk. | | | • | | | | • | | | | | | | • | | | | | | | | | • | | | | | | |
| 34 | Lophosphaeridium tentativum Volk. | | | • | | | • | • | | | | | | • | | | | | • | • | • | • | | | | | | | | |
| 35 | L. lophoplavosium Pisk. | • | | | | | | • | | | | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 36 | L. millegrana Andr. | | | | | | | | | | | | • | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 37 | Synsphaeridium switjazium Kirj | | | | | | | | | | | | | | • | | | | | | | | | | | | | | | |
| 38 | Lophosphaeridium crassum (Numn.) Pisk. | | | | | | | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 39 | Micrhystridium piliferum Naum. | | | | | | • | | | • | | | | | | | | | • | • | • | • | | | | | | | | |
| 40 | Tasmanites convolutus Volk et Pisk. | | | | | | | | | | | | | | | • | | | | • | • | • | • | | | | | | | |
| 41 | Asperatopsphaera portillis Schep. | • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Sem., *Solenopleura* sp., *Chondranomocare* aff. *emiensis* N.Tchern., *Pseudanomocarina* sp., *Syspacephalus* sp., *Reedus bajkalicus* Dalm.; **брахиоподы**: *Matutella* sp., *Nisusia* sp., *Lingulella* sp., *Micromitra* sp.; **акритархи** (см. табл. 2).

Общая мощность горизонта 180–200 м.

Отложения кумакинского горизонта перекрыты пачкой (60 м) черных кремнистых известняков с ходами илоедов и фрагментами трилобитов, отнесенной к майскому ярусу среднего кембрия.

Общая мощность амгинского яруса составляет 700–750 м.

Корреляция

Выделенные зоны и горизонты позволяют проводить корреляцию разрезов нижней половины среднего кембрия в пределах Бурятии, а также за ее пределами. Вопросам корреляции разрезов среднего кембрия Западного Забайкалья будет посвящена специальная статья. Ниже мы попытаемся в самом общем виде сопоставить выделенные подразделения с горизонтами, утвержденными МСК для среднего кембрия Сибирской платформы (СП) [29].

Иномакитканский (зона *Cheiruroides arcticus*) горизонт может быть сопоставлен на достаточном основании с кыранским (зона *Oryctocara*). В стратотипе по р. Некекит [30] в кыранском горизонте отмечается массовое распространение *Cheiruroides arcticus*, единично *Anabaruspis splendens*, *A. cylindricus*, *Kootenia jakutensis*, *Eoptychoparia manifesta*, *Oryctocara ovata*, *O. angusta*, *Pagetia* sp., *Oryctocephalops frischenfeldi*, *Cheiruroides fortis*. В иномакитканском горизонте амгинского яруса Бурятии (зона *Cheiruroides arcticus*) в массовом количестве отмечается зональный вид, а также *Cheiruroides gracilis* – синоним *arcticus*, *Cheiruroides fortis*, *Ch.maslovi*; единичные *Eospencia jazmiri*, *Kootenia* sp., *Chondragraulos* sp., *Ptychoparia* sp., *Corynexochus* sp. Заметное обновление комплекса трилобитов отмечается в верхах зоны *Cheiruroides arcticus*. Представители зонального рода встречаются здесь спорадически, более многочисленными становятся трилобиты родов *Chondragraulos*, *Syspacephalus*, *Kootenia*, *Kooteniella*. Появляются виды родов *Proasaphiscus*, *Gaphuruspis*, *Oryctocara*, *Chilometopus*, *Reedus*. Следует отметить, что тенденция к расчленению зоны *Oryctocara* отмечена на СП еще в 1976 году [30]. В низах зоны выделялись слои с *Cheiruroides arcticus*, а вверху – *Paradoxides lopinus*. Но, по видимому, в комплексе кыранского горизонта не

было резкого преобладания представителей рода *Cheiruroides* над *Oryctocara*. В трилобитовом комплексе иномакитканского горизонта такое преобладание наблюдается. Тем не менее устанавливается общность биофаций горизонтов, поэтому сопоставление названных региональных подразделений амгинского яруса СП и Бурятии вполне корректно.

Торкукуйский горизонт в схеме [29] охарактеризован различными видами рода *Kounamkites* (зональный род) и, кроме того, *Pagetides sibiricus*, *Elrathia alexandrovi*, *Chondranomocare irbinica*, *Ch.buculentum*, *Pagetia ferox*, *Triplagnostus anabarensis*, *Tr.praecurrens*, *Peronopsis scultasis*. В данном списке не указаны представители семейства *Oryctocephalidae*, в то время как в описании разреза по р. Некекит [30] в пачке III, слоя 1 и 2 (сапропеллитовые аргиллиты) указывается на массовое распространение *Oryctocephalops* sp., *Oryctocephalus* sp., *Oryctocephalops frischenfeldi*, *Oryctocara ovata*, *O.granulata*, *Oryctocephalus vicinus*, что позволяет коррелировать с ним левокооктинский горизонт.

Саланканский горизонт (зона *Triplagnostus gibbus*) также охарактеризован в схеме [29] сокращенным списком трилобитов. Из семейства *Oryctocephalidae* приведен один вид *Tonkinella valida*, а в описании разреза по р. Некекит [30] в верхах пачки III и IV указывается *Oryctocephalus reynoldsiformis*, *O.limbatus*, *O.vicinus*, *O.reticulatus*, *Oryctocephalites incertus*, *Oryctocara ovata*. При этом следует отметить, что в разрезе существует неоднократное повторение слоев с *Oryctocephalus reynoldsiformis* по стратиграфической вертикали, что может быть объяснено явлениями рекуррентии. В стратотипе правокооктинского горизонта (зона *Tonkinella gavrilovae*) вид *Oryctocephalus reynoldsiformis* встречается редко. Напротив, в других разрезах амгинского яруса (рр. Янгуда, Бамбуйка и др.) этот вид встречается в массовом количестве совместно с *Tonkinella sibirica*, *T. bambuica* и др. Кроме того, в комплексе правокооктинского горизонта спорадически встречаются представители родов *Erbia*, *Chondranomocare*, *Oryctocephalites*, *Oryctocara*, которые также отмечаются в пачках III и IV разреза среднего кембрия р. Некекит. Таким образом, сопоставление правокооктинского горизонта амгинского яруса Бурятии с саланканским горизонтом СП достаточно корректно.

Суорбалахский горизонт (зона *Tomagnostus fissus* – *Paradoxides sacheri*) описан в схеме [29] по материалам разреза р. Юдома. Кроме видов-

индексов, комплекс трилобитов содержит остатки *Pseudanomocarina plana*, *P.horrida*, *P.parva*, *P.aojiformis*, *Triplagnostus pictinatus*, *Peronopsis sulcatus*, *P.quadrata*, *Kootenia amgensis*, *K.ontoensis*, *Solenopleura recta*, *Suludella unau-dita*, *Paradoxides sacheri*. В разрезе по р. Некекит [30, с. 30] отмечается распространение *Pseudanomocarina aojiformis*, *P.horrida*, *Peronopsis falla* и др., которые в общем виде позволяют устанавливать синхронность пачек V и VI с кумакинским горизонтом амгинского яруса Бурятии. В комплексе трилобитов кумакинского горизонта (зона *Pseudanomocarina – Olenoides*) имеются общие рода и виды, отмеченные в суорбалахском горизонте. Кроме того, в комплексе кумакинского горизонта присутствуют *Kootenia sp.*, (единично), *K.aff.ontoensis* (единично), *Reedus bajkalikus* (много), *Chondranomocare sp.* (единично), *Ch.aff.iminensis* (единично), *Olenoides optimus* (массово), *O.cf.levigatus* (много), *Tonkinella sp.* (единично), *T.gavrilovae* (единично), *Oryctocara cf.granulata* (единично), *O.cf.snegerevi* (единично), *Erbia granulosa* (единично), *Amgaspis rudis* (единично). Таким образом, комплексы трилобитов суорбалахского и кумакинского горизонтов сопоставляются с достаточно надежным основанием.

Заключение

1. Впервые в Западном Забайкалье для амгинского яруса среднего кембрия выделены в стратотипе кумакинской свиты (Верхне-Ангарский хребет) региональные подразделения в ранге биозон совместного распространения ископаемых организмов и горизонтов, соответственно (снизу вверх): зона *Cheiruroides arcticus* – иномакитканский, зона *Oryctocara – Oryctocephalus* – левокооктинский, зона *Tonkinella gavrilovae* – правокооктинский и зона *Pseudanomocarina – Olenoides* – кумакинский.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беличенко В. Г. Кембрийские отложения Северо-Западного Забайкалья / В. Г. Беличенко, П. М. Хренов // Геология СССР. – М.: Госгеолиздат, 1964. – Т. 35. – Ч. 1. – С. 162–188.
2. Беличенко В. Г. Нижний палеозой Западного Забайкалья / В. Г. Беличенко. – М.: Наука, 1969. – 207 с.
3. Беличенко В. Г. Каледониды Байкальской горной области / В. Г. Беличенко. – Новосибирск: Наука, 1977. – 133 с.
4. Бутов Ю. П. Находки кембрийской фауны в центральной части Южно-Муйского хребта (Зап. Забайка-

2. Выделенные региональные подразделения позволили провести корреляцию разрезов нижней половины среднего кембрия с разрезами среднего кембрия Юдомо-Оленекского фациального региона Сибирской платформы. Иномакитканский, левокооктинский, правокооктинский и кумакинский горизонты Бурятии сопоставлены с кыранским, торкукуйским, саланканским и суорбалахским горизонтами Юдомо-Оленекского фациального региона СП соответственно.

3. Региональные подразделения в ранге зон совместного распространения фауны (флоры) с успехом могут быть использованы при детализации палеобиогеографических и палеогеодинамических реконструкций в пределах региона.

4. На примере разрезов среднего кембрия Бурятии показано, что только детальные биостратиграфические исследования дают возможность установить стратиграфическую последовательность напластования и выявить ее нарушения, являющиеся следствием активного воздействия покровно-надвиговой тектоники. В связи с этим существенно корректируются традиционные схемы стратиграфии, отдельные фрагменты геологических разрезов переводятся в категорию микститов различного происхождения. Эти факты имеют принципиальное значение для выявления роли коллизионной тектоники, существовавшей в палеозое в данном районе, в частности, для уточнения времени шарьирования и последующего разрушения байкальских, каледонских и герцинских структур Саяно-Байкальской горной области.

5. Для кембрийских разрезов Бурятии на основе биостратиграфического метода разработана хроностратиграфическая региональная шкала, дающая возможность сопоставить время формирования местных стратиграфических подразделений в ранге свит (серий) с подразделениями МСШ – ярусами и зонами.

лье) / Ю. П. Бутов // ДАН СССР. – 1972. – Т. 204, № 2. – С. 151–154.

5. Бутов Ю. П. Палеозойские осадочные отложения Саяно-Байкальской горной области: (проблемы стратиграфии, характерные формации, рудоносность) / Ю. П. Бутов. – Улан-Удэ: БНЦ ГИН РАН СО, 1996. – 153 с.

6. Филимонов А. В. Урминская толща – эталонный разрез верхнего девона Западного Забайкалья / А. В. Филимонов, О. Р. Минина, Л. Н. Неберикутина // Вест. ВГУ. – 1999. – Вып. 8. – С. 46–57.

7. Минина О. Р. Стратиграфия и комплексы миоспор

отложений верхнего девона Саяно-Байкальской горной области : автореф. дис... канд. геол.-мин. наук / О. Р. Минина. – Иркутск : ИЗК СО РАН, 2003. – 17 с.

8. Минина О. Р. Региональные биостратиграфические подразделения верхнего девона Западного Забайкалья по миоспорам / О. Р. Минина, Л. Н. Неберикутина // Девонские наземные и морские обстановки : от континента к шельфу (Проект 499 МПГК/Международная комиссия по стратиграфии девона) : мат-лы Междунар. конф. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2005. – С. 112–113.

9. Руженцев С. В. Тектоника Икат-Багдаринской и Джидинской зон Западного Забайкалья / С. В. Руженцев, О. Р. Минина, В. А. Аристов // Проблемы тектоники Центральной Азии : сб. науч. статей по программе фундам. исслед. «Геодинамическая эволюция литосферы Центрально-Азиатского складчатого пояса : от океана к континенту» – М. : ГЕОС, 2005. – С. 171–196.

10. Никитин А. В. Структура Уакитской зоны (Западное Забайкалье) в контексте проблем орогенеза / А. В. Никитин, В. М. Ненахов // Геодинамическая эволюция литосферы Центрально-Азиатского складчатого пояса : от океана к континенту : мат-лы науч. совещ. – Иркутск : Ин-т геогр. СО РАН, 2004. – Т. 2. – С. 43–47.

11. Минина О. Р. К проблеме объема среднего кембрия и валидности местных стратиграфических подразделений Западного Забайкалья (Верхне-Ангарский и Южно-Муйский хребты) / О. Р. Минина, Л. И. Ветлужских // Геодинамическая эволюция литосферы Центрально-Азиатского подвижного пояса. – Иркутск : ИЗК СО РАН, 2006. – Т. 2, вып. 4. – С. 28–30.

12. Ветлужских Л. И. Роль органических остатков при расшифровке разрезов кембрия в Бурятской части Восточного Саяна / Л. И. Ветлужских, Б. А. Далматов, А. П. Чулкова, Ю. П. Катюха // Современная палеонтология : классическая и нетрадиционная : тезисы докладов III сессии Палеонтологического общества. – СПб., 2006. – С. 37–39.

13. Язмир М. М. Атлас фауны и флоры палеозоя и мезозоя Бурятской АССР / М. М. Язмир, Б. А. Далматов, И. К. Язмир. – М. : Недра, 1975. – 182 с.

14. Далматов Б. А. Разрез пограничных слоев нижнего и среднего кембрия в бассейне р. Коокта (Верхне-Ангарский хр.) / Б. А. Далматов // Тр. ИГиГ СО АН СССР. – Новосибирск : Наука, 1983. – Вып. 548. – С. 60–71.

15. Волколаков Ф. К. Новые местонахождения фауны и флоры кембрия в бассейне р. Бамбуйки (Западное Забайкалье) / Ф. К. Волколаков, В. И. Давыдов, Г. А. Кибанов, М. М. Язмир // Геология и геофизика. – 1964. – № 8. – С. 133–134.

16. Давыдов В. И. Краткая объяснительная записка к геологической карте Бурятской АССР масштаба 1:500 000 / В. И. Давыдов, А. А. Малышев, А. Л. Шпильков ; Бурятское геол. упр., 1981. – 148 с.

17. Клейменов Ю. А. Государственная геологическая карта Российской Федерации м-ба 200 000 : объяснительная записка, лист №-50-II / Ю. А. Клейменов и

др. – 2-е изд. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2001. Муйская серия.– 150 с.

18. Минина О. Р. К вопросу выделения осадочных среднепалеозойских комплексов в Западном Прибайкалье (бассейн р. Бамбуйки, Южно-Муйский хребет) / О. Р. Минина // Геодинамическая эволюция литосферы Центрально-Азиатского подвижного пояса : от океана к континенту : мат-лы совещ. – Иркутск : Ин-т земной коры СО РАН, 2007. – Т. 2, вып. 5. – С. 16–17.

19. Минина О. Р. Новые палеонтологические материалы по разрезу р. Бамбуйки (Забайкалье, Южно-Муйский район) / О. Р. Минина, Л. Н. Неберикутина // Тезисы докл. VIII Всерос. палинолог. конф. – М. : ИГиРГИ, 1996. – 90 с.

20. Минина О. Р. Значение микрофоссилий для установления валидности местных стратиграфических подразделений (Западное Забайкалье) / О. Р. Минина, Б. А. Далматов, Л. Н. Неберикутина // Актуальные проблемы палинологии на рубеже третьего тысячелетия : тез. докл. IX палинолог. конф. – М. : ИГиРГИ, 1999. – С. 194–195.

21. Палинологические исследования в Белоруссии и других районах СССР. – Минск : Наука и техника, 1971. – С. 172–206.

22. Минина О. Р. Новые палеонтологические материалы по разрезу палеозоя р. Бамбуйки / О. Р. Минина, Г. А. Гусаревич // Ежегодник-94 / ГИН БНЦ СО РАН. – Улан-Удэ, 1994. – Вып. 1. – С. 18–22.

23. Стратиграфический кодекс России. – СПб. : ВСЕГЕИ, 2006. – 96 с.

24. Далматов Б. А. Этапы развития трилобитовых комплексов амгинского яруса Бурятии, их значение для познания полноты геологической летописи / Б. А. Далматов, Л. И. Ветлужских // Биостратиграфия и эколого-биосферные аспекты палеонтологии. – СПб., 1998. – С. 33–35.

25. Далматов Б. А. Этапы развития трилобитовых комплексов амгинского яруса Бурятии, их значение для познания полноты геологической летописи / Б. А. Далматов, Л. И. Ветлужских // Актуальные вопросы геологии и географии Сибири. – Томск, 1998. – Т. 1. – С. 201–203.

26. Далматов Б. А. Значение региональных подразделений амгинского яруса Бурятии для корреляции разрезов свит / Б. А. Далматов, Л. И. Ветлужских, А. П. Чулкова // Проблемы биохронологии в палеонтологии и геологии. – СПб., 2002. – С. 43–44.

27. Ветлужских Л. И. Применение комплексов трилобитов для выделения региональных стратоподразделений кембрия Бурятии / Л. И. Ветлужских // Палеонтология и природопользование. – СПб., 2003. – С. 56–58.

28. Ветлужских Л. И. Разработка зональной шкалы отложений среднего кембрия Бурятии на основе эволюции сообществ трилобитов / Л. И. Ветлужских, А. П. Чулкова // Палеонтология, палеобиогеография и палеоэкология. – СПб., 2007. – С. 36–37.

29. Решения Всесоюзного стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и четвертичной системе средней Сибири. Верхний протерозой и нижний палеозой. – Новосибирск : МСК. СРМСК, 1983. – Ч. I. – 215 с.

Л. И. Ветлужских, старший научный сотрудник, Геологический институт СО РАН; e-mail: L_vetla@mail.ru

О. Р. Минина, старший научный сотрудник, Геологический институт СО РАН; e-mail: yaksha@rambler.ru

Л. Н. Неберикутина, старший научный сотрудник, Воронежский государственный университет; тел.: (4732)208-708

30. Еланский и куонамский фациостратотипы нижней границы среднего кембрия // Тр. СНИИГГиМС. – М. : Недра, 1976. – Вып. 211. – 227 с.

L. I. Vetluzhskikh, Senior Research Worker, Geological Institute SB RAS; e-mail: L_vetla@mail.ru

O. R. Minina, Senior Research Worker, Geological Institute SB RAS; e-mail: yaksha@rambler.ru

L. N. Neberikutina, Senior Research Worker, Voronezh State University; tel.: (4732)208-708