

*На правах рукописи*

*Ветлуж-*

**ВЕТЛУЖСКИХ Лариса Ивановна**

**ТРИЛОБИТЫ И БИОСТРАТИГРАФИЯ  
КЕМБРИЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ  
САЯНО-БАЙКАЛЬСКОЙ ГОРНОЙ ОБЛАСТИ**

25.00.02 - палеонтология и стратиграфия

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата геолого-минералогических наук

Новосибирск – 2011

Работа выполнена в Учреждении Российской Академии наук  
Геологическом институте Сибирского отделения РАН (г. Улан-Удэ)

**Научные руководители:**

Член-корреспондент РАН, доктор геолого-минералогических наук  
**Гордиенко Иван Власович**

Кандидат геолого-минералогических наук

**Далматов Борис Алексеевич**

**Официальные оппоненты:**

Доктор геолого-минералогических наук, профессор  
**Лучинина Вероника Акберовна**

Кандидат геолого-минералогических наук

**Шабанов Юрий Яковлевич**

**Ведущая организация:**

Открытое акционерное общество «Читагеолсъемка», г. Чита

Защита состоится 17 ноября 2011 г. в 10 часов на заседании  
диссертационного совета Д 003.068.01 при Учреждении Российской  
академии наук Институте нефтегазовой геологии и геофизики им.  
А.А. Трофимука Сибирского отделения РАН, в конференц-зале

Адрес: 630090, Новосибирск, пр. Акад. Коптюга, 3

Факс: 8(383) 333-25-13

Телефон: 8(383) 333-24-31, 330-62-84

Email: [ObutOT@ipgg.nsc.ru](mailto:ObutOT@ipgg.nsc.ru)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ИНГГ СО РАН.

Автореферат разослан 7 октября 2011 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета,

кандидат геолого-минералогических наук



О.Т. Обут

## ВВЕДЕНИЕ

**Объектом** исследования в данной работе являются комплексы трилобитов из кембрийских осадочных отложений Саяно-Байкальской горной области, изучение которых представляет огромный интерес для биостратиграфического расчленения и корреляции нижнепалеозойских разрезов региона.

**Актуальность исследований.** Изучение трилобитов как руководящей группы скелетной фауны традиционно используется в стратиграфических исследованиях кембрийских отложений. Стратиграфическими методами решаются многие фундаментальные вопросы эволюции органического мира, формирования палеогеографических обстановок, геологического развития регионов и Земли в целом. Известно, что без детальной стратиграфии невозможно расшифровать структуру земной коры, составить геологическую карту, провести поиски и разведку осадочных полезных ископаемых, например, таких как нефть, газ, уголь, фосфориты, бокситы, железные руды и др. В связи с этим, весьма актуальным является усовершенствование схем стратиграфии и палеонтологическое обоснование стратиграфических разрезов кембрийских отложений на обширной территории Саяно-Байкальской горной области, в которых в раннекембрийское время сформировался ряд крупных колчеданно-полиметаллических (Озерное), фосфоритовых (Ухагольское, Хара-Нурское), бокситовых (Боксонское) и других месторождений.

**Цель работы** – уточнение и детализация биостратиграфического расчленения кембрийских отложений Саяно-Байкальской горной области по комплексам трилобитов на основании их монографического изучения.

**Основные задачи исследования:** 1. Уточнение возраста и объема местных и региональных стратиграфических подразделений по палеонтологическим данным. 2. Определение таксономического состава и описание трилобитов из опорных разрезов. 3. Выделение характерных комплексов трилобитов и биостратиграфических подразделений в кембрийских разрезах Саяно-Байкальской горной области, их корреляция с таковыми Сибирской платформы и Алтае-Саянской области, Общей стратиграфической шкалой России (2006). 4. Палеобиогеографическое районирование территории Саяно-Байкальской горной области в кембрии на основе анализа комплексов фауны и флоры.

**Фактический материал.** Предлагаемая работа представляет результат многолетнего изучения биостратиграфии кембрийских отложений Саяно-Байкальской горной области (СБГО). В ней дается современное представление о биостратиграфии кембрийских отложений с монографическим описанием трилобитов. В основу работы положен фактический полевой материал, полученный автором в ГФУП

«Бурятгеоцентр» (1986 – 2001 гг.), а затем в Геологическом институте СО РАН при выполнении научных и интеграционных проектов (2002-2010 гг.). В работе широко использованы опубликованные, фондовые и собственные материалы монографической обработки палеонтологических коллекций трилобитов, собранных лично автором в разные годы в результате геологосъемочных и тематических работ на территории СБГО.

Выводы работы базируются на изучении более 1000 палеонтологических шлифов, пришлифовок, препаратов, полученных автором при химическом растворении в различных кислотах и более 3000 штучков и образцов макроостатков трилобитов, брахиопод, археоциат, строматолитов и других органических остатков.

### **Защищаемые результаты и положения.**

1. В Саяно-Байкальской горной области установлены отложения нижнего, среднего и верхнего кембрия в опорных разрезах четырех структурно-фациальных зон: Бирамино-Янгудской, Удино-Витимской, Окино-Китойской и Джидинской.

2. Разработана новая региональная биостратиграфическая шкала кембрия Саяно-Байкальской горной области, в которой выделены и детально охарактеризованы следующие подразделения. В нижнем кембрии - золотовский, археоциатовский, уранский и качинский горизонты. В амгинском ярусе среднего кембрия - кумакский надгоризонт в составе четырех горизонтов с географическим названием и четырех зон совместного распространения комплексов трилобитов (снизу): 1. Иномакитканский горизонт (зона *Cheiruroides arcticus*),  $E_2$  km<sup>1</sup>; 2. Ливокооктинский горизонт (зона *Oryctocara - Oryctocephalus*),  $E_2$  km<sup>2</sup>; 3. Правокооктинский горизонт (зона *Tonkinella gavrilovae*).  $E_2$  km<sup>3</sup>; 4. Кумакинский горизонт (зона *Pseudanomocarina - Olenoides*),  $E_2$  km<sup>4</sup>. В майском ярусе среднего кембрия - слои с *Kounamkites-Alokistocare*, в верхнем кембрии - слои с *Liostracus-Acrocephalites-Kuraspis*.

3. По выявленным комплексам трилобитов установлено, что хютенская и огненная свиты среднего кембрия в стратотипе являются инвалидными. Разрез хютенской свиты состоит из пяти тектонических пластин, охарактеризованных разновозрастными комплексами ископаемых организмов. Разрез огненной свиты в стратотипе представляет собой хаотический комплекс, в котором совмещены фрагменты разрезов разного возраста - кембрия и карбона.

4. На территории Саяно-Байкальской горной области в конце тойонского века выделена биофация с *Kooteniella-Namanoia-Edelsteinaspis*, которая имеет наибольшее сходство с биофациями Анабаро-Синского фациального региона Сибирской платформы. В амгинском веке определены биофации с *Cheiruroides arcticus*, *Oryctocara-Oryctocephalus*, *Tonkinella gavrilovae*, *Pseudanomocarina-Olenoides*, которые обнаруживают сходство с Юдомо-

Оленекским фациальным регионом Сибирской платформы. Выделенные биофашии позволяют установить, что миграция фауны в тойонском и амгинском веках шла с северо-востока (в современных координатах), со стороны морского бассейна Сибирской платформы а в южные районы со стороны Палеоазиатского океана.

**Научная новизна и личный вклад.** Впервые обобщены материалы детальных исследований комплексов трилобитов из разрезов кембрия на обширной территории Саяно-Байкальской горной области. Разработана новая биостратиграфическая шкала расчленения кембрийских разрезов СБГО, выделены региональные стратиграфические подразделения в ранге надгоризонтов и горизонтов, биостратиграфические подразделения в ранге зон и слоев с фауной.

Автором монографически описаны 41 вид трилобитов нижнего, среднего и верхнего кембрия, относящихся к 23 родам и 13 семействам, из них 1 новый род и 1 новый вид. Впервые в регионе установлены верхнекембрийские комплексы трилобитов. Методом химического растворения проб из разрезов кембрия выделены и изучены новые местонахождения остатков трилобитов, показано их географическое и стратиграфическое распространение.

Результаты исследований позволили критически рассмотреть ранее полученные материалы о валидности местных и региональных стратиграфических подразделений и составить детальную схему корреляции биостратиграфических подразделений кембрия СБГО и сопредельных территорий.

**Теоретическая и практическая ценность работы.** Полученные автором результаты по обоснованию возраста кембрийских отложений на основании детального изучения комплексов трилобитов использовались и в настоящее время используются при составлении стратиграфических схем и легенд, необходимых при средне- и крупномасштабном картировании территории СБГО, в т.ч. при составлении комплектов карт нового поколения (ГГК-200/2, ГГК-1 000/3). Выделенные зональные подразделения были использованы в полистной легенде Муйской серии для отложений амгинского яруса Бирамьино-Янгудской зоны. Региональная шкала верхов нижнего и амгинского яруса среднего кембрия используется в схеме корреляции кембрийских отложений России (Состояние изученности..., 2008).

Биостратиграфические исследования непосредственно могут быть использованы при проведении палеогеографических и палеогеодинамических реконструкций, а также для целей прогноза полезных ископаемых осадочного генезиса. Материалы диссертации используются автором при чтении лекций по стратиграфии и палеонтологии в Бурятском государственном университете.

**Публикации и апробация работы.** По теме диссертации опубликовано 23 работы, в т.ч. одна коллективная монография и две работы в рецензируемых

журналах, рекомендованных перечнем ВАК. Основные положения диссертации докладывались на научных и научно-практических конференциях: «Состояние и перспективы развития минерально-сырьевого и горнодобывающего комплексов Республики Бурятия» и «Геологической службе Бурятии – 50 лет» (1999, 2003, г. Улан-Удэ), заседании регионального коллоквиума Восточно-Сибирского отделения ВПО и Восточно-Сибирского научно-редакционного совета (ВостСибНИИГГиМС, 1994, г. Иркутск), конференции «Актуальные вопросы геологии и географии Сибири» (1998), II и III Международных симпозиумах «Эволюция жизни на Земле» (2001, 2005, г. Томск), научных совещаниях «Геодинамическая эволюция литосферы Центрально-Азиатского подвижного пояса (от океана к континенту)» (2006, 2008, 2009, г. Иркутск), сессиях Палеонтологического общества (2006, 2007, г. Санкт-Петербург), научно-практической конференции «Геология и минерагения Забайкалья» (2010, г. Чита), международной научной конференции «Актуальные вопросы деятельности академических естественно-научных музеев» (Байкальский музей, 2010, п. Листвянка).

Исследования поддерживались Интеграционной программой ОНЗ РАН и СО РАН «Геодинамическая эволюция литосферы Центрально-Азиатского подвижного пояса (от океана к континенту)», 2003-2010гг., а также грантами РФФИ (проекты № 05-05-64035, 08-05-00290).

**Объем и структура работы.** Диссертация состоит из введения, четырех глав и заключения. Работа изложена на 207 страницах машинописного текста, содержит 26 рисунков, 6 таблиц и 13 фототаблиц. Список использованной литературы включает 243 наименования.

**Благодарности.** Значительная часть фактического материала была получена при работе в ГФУП «Бурятгеоцентр» (1986-2001 гг.) под руководством к.г.-м.н. Б.А. Далматова. В последующем (2002-2010гг.) работа выполнялась в Лаборатории геодинамики Геологического института СО РАН под научным руководством чл.-к. РАН, д.г.-м.н. И.В. Гордиенко, который в значительной мере способствовал завершению диссертационной работы. Полевые и камеральные работы проводились в тесном сотрудничестве с к.г.-м.н. Г.А. Воронцовой, к.г.-м.н. О.Р. Мининой, А.П. Чулковой, Н.И. Ласточкиным, В.Г. Скопинцевым, В.А. и Ю.П. Катюхами. В разные годы большую помощь критическими замечаниями и обсуждениями оказали д.г.-м.н. Ю.П. Бутов, д.г.-м.н. П.В.Осокин, д.г.-м.н. Булгатов А.Н., Рошкетаяев П.А. В течение научной и научно-производственной деятельности автору сопутствовало благожелательное отношение со стороны руководства ГФУП «Бурятгеоцентр» в лице главного геолога Ю.П. Гусева и директоров Геологического института СО РАН д.г.-м.н. А.Г. Миронова и д.г.-м.н. Г.И. Таткова. Всем перечисленным товарищам автор выражает признательность и благодарность.

## **Глава 1. СТРУКТУРНО-ФАЦИАЛЬНЫЕ ЗОНЫ И ОПОРНЫЕ РАЗРЕЗЫ КЕМБРИЯ САЯНО-БАЙКАЛЬСКОЙ ГОРНОЙ ОБЛАСТИ**

На территории Саяно-Байкальской горной области выделяются отложения всех отделов кембрия, охарактеризованных трилобитами. Кембрийские отложения выходят на дневную поверхность в виде отдельных блоков или ксенолитов среди магматических и метаморфических образований. Для характеристики разрезов кембрия в диссертации принята схема структурно-фациального районирования для нижнепалеозойского осадконакопления, разработанная М.М. Язмиром и Б.А. Далматовым (Язмир и др., 1975), с изменениями и дополнениями автора. В качестве опорных для кембрийских отложений Саяно-Байкальской горной области в работе рассмотрены разрезы из четырех структурно-фациальных зон (табл. 1, вклейка).

**1.1. Бирамьино-Янгудская зона, Янгудская подзона, Верхне-Ангарский хребет, бассейны рр. Коокта и Иномакиткан.** Согласно данным Б.А. Далматова (Язмир, Далматов, 1973) разрез венда-кембрия объединяет холоднинскую, олдакитскую, туколамийскую свиты венда, золотовскую (кооктинскую) свиту, аиктинскую надсвиту и кумакскую свиту нижнего и среднего отделов кембрийской системы. Возраст кооктинской свиты определяется как венд-нижнекембрийский по комплексам органических остатков. Кумакская свита амгинского яруса среднего кембрия согласно лежит на кооктинской свите нижнего кембрия (качинский горизонт, зона *Kooteniella-Namanoia-Edelsteinaspis*). Граница проведена по смене серых и светло-серых известняков кооктинской свиты темно-серыми до черных глинисто-алевритистыми известняками, относимых к кумакской свите. В фациальном отношении переходные слои представлены массивными и плитчатыми серыми и темно-серыми известняками с остатками трилобитов, брахиопод, археоциат, водорослей, а отложения амгинского яруса (кумакская свита) – фациями доманикового типа, охарактеризованных трилобитами. Верхняя граница кумакской свиты проведена в верхней части зоны *Pseudanomotocarina - Olenoides* амгинского яруса и совпадает с подошвой маломощной пачки черных известняков с кремнями, отнесенной к майскому ярусу среднего кембрия. Этот разрез выделяется в качестве гипостратотипа (справочного разреза) амгинского яруса среднего кембрия СБГО (Далматов, Ветлужских, 1998, 1998б; Далматов, Ветлужских, Чулкова, 2002; Ветлужских, Чулкова, 2007; Ветлужских, Минина, Неберикутина, 2009).

**1.1.2. Бассейн р. Келяна, левый приток руч. Аикта и бассейн р. Янгуда.** В этой части региона по данным М.М. Язмира (1973) в пределах Делюн-Уранского хребта в бассейне р. Янгуда на площади примерно 400 км<sup>2</sup> нижнепалеозойские отложения расчленены на восемь свит, из которых три отнесены к венду, а пять - к кембрию. Вендский комплекс представлен здесь мамаканской свитой сокращенной мощности (32 м). На породах мамаканской свиты залегают отложения золотовской свиты (V-Є zl), которые

перекрываются породами аиктинской свиты (С<sub>1</sub> ai). Венчает разрез огненная свита (С<sub>2</sub> am og).

**1.2. Бирамьино-Янгудская зона, Бирамьинская подзона. Бассейн р. Бирамьи.** Этот район находится в Ангаро-Баргузинской горной стране, где венд-кембрийские отложения выделены на площади около 450 км<sup>2</sup>. Отложения венда представлены турикской свитой (переслаивание песчаников, гравелитов, алевролитов, конгломератов с прослоями сланцев и мергелей). Мощность 550м. Кембрийская система объединяет отложения нижнего- и верхнего(?) отделов (снизу вверх): золотовская свита (томмотский ярус), аиктинская свита (атдабанский - тойонский ярусы) и ирланданская свита (верхний кембрий).

**1.3. Бирамьино-Янгудская зона, Бамбуйская подзона. Бассейн р. Бамбуйка.** На этой территории наиболее полный разрез кембрийских отложений наблюдается в бассейне руч. Огне (Минина, Ветлужских, 2006). Разрез выглядит следующим образом: 1. Нижний кембрий. Аиктинская свита (1400м). 2. Средний кембрий, амгинский ярус. Кумакская свита (500м). 3. Чулегминская свита, условно датируемая верхним кембрием-ордовиком.

**1.4. Удино-Витимская зона, Туркинская подзона. Бассейн р. Турка, правобережные притоки рек Сухая Бадота и Ямбуй.** В этом районе кембрийские отложения описаны в бассейне р. Турки, по правобережным притокам рр. Ямбуй, Сухая Бадота. В работе представляется следующий стратиграфический разрез отложений (снизу вверх): 1) курбинская свита (1500-2000 м) - преимущественно известняково-доломитовая с археоциатами; 2) пановская свита, в составе трех подсвит (1500-1800 м) - терригенно-карбонатная с трилобитами. Возраст курбинской свиты по комплексу археоциат определяется в пределах томмотский (верхи) - атдабанский ярусы нижнего кембрия. Возраст пановской свиты оценивается в пределах: ботомский ярус – верхний кембрий.

**1.4.1. Удино-Витимская зона, Еравнинская подзона.** На юге Витимского плоскогорья кембрийские отложения представлены карбонатно-терригенно-вулканогенной олдындинской свитой (венд (?) - атдабанский ярус нижнего кембрия) (мощность свыше 3000 м) - средние и кислые эффузивы и их туфы, различные вулканогенно-осадочные и вулканогенно-обломочные породы с крупными многочисленными телами биогермных известняков и доломитов, размещенных в разрезе на различных стратиграфических уровнях. Свита содержит остатки археоциат, водорослей, трилобитов, срезы хиолитов и др. органические остатки. Из отложений олдындинской свиты были определены следующие трилобиты: *Olenellidae* gen. et sp. indet., *Elganellus* aff. *planus* Suv., *E. planus* Suv., *E. chuludica* Dalm., *Elganellus* sp., *Kijanella chuludica* Dalm., *Malykania* sp. По трилобитам выделяются слои с *Elganellus-Malykania-Bulaiaspis*. По археоциатам в разрезе олдындинской свиты выделены четыре горизонта (Язмир, Далматов, 1975).

### **1.5. Восточный Саян, Окино-Китойская зона, Окинская подзона.**

Нижнепалеозойские отложения в названном районе представлены боксонской серией венд-кембрийского возраста, которая по остаткам ископаемых организмов подразделена на пять свит (снизу вверх): 1. забитская (венд); 2. табинзуртинская (венд-кембрий, томмотский ярус); 3. хужиртайская (атдабанский ярус); 4. нюргатинская (ботомский ярус); 5. хютенская (амгинский ярус). Последними исследованиями было установлено, что разрез хютенской свиты является инвалидным. Детальное изучение разрезов на различных участках показало, что боксонская серия представляет собой гетерогенную, сложную покровно-чешуйчатую структуру (Терлеев и др., 1995). Анализ комплексов трилобитов, собранных в стратотипической местности нюргатинской и хютенской свит позволили доказать, что разрез боксонской серии на этом участке представлен набором разновозрастных тектонических пластин (Ветлужских и др., 2006). Кроме того, в бассейне р. Сархой по трилобитам выделяются отложения нижнего-верхнего кембрия.

### **1.6. Окино-Китойская зона, Китойская подзона. Бассейн р. Горлык-Гол.**

В Китойской подзоне кембрийские отложения представлены горлыкской свитой. В стратотипической местности выходы свиты разрознены и не образуют сплошного разреза (Геология и метаморфизм ..., 1988). Свита представлена доломитами, известковистыми доломитами и известняками. Отмечаются строматолитовые постройки, по которым интенсивно развито окремнение. В известняках автором была сделана находка трилобита *Dogurugida gen. et sp. indet.*, которая дает возможность коррелировать горлыкскую свиту с нюргатинской-хютенской свитами боксонской серии Окинской подзоны и датирует горлыкскую свиту нижним кембрием – амгинским ярусом среднего кембрия.

**1.7. Джидинская зона.** В этом районе кембрийские отложения представлены хохюртовской свитой, содержащей археоциаты и водоросли. В 2000 году автором из черных известняков хохюртовской свиты в пади Юхта впервые была сделана находка остатков трилобитов *Tonkinella sp.* (амгинский ярус среднего кембрия), которая пока является единственной в этой зоне.

## **Глава 2. ПАЛЕОНТОЛОГИЯ**

### **2.1. Методы исследований**

Основу для палеонтологических исследований составили собственные коллекции трилобитов (с 1986 по 2010 годы) и коллекции, собранные в ходе сотрудниками производственных тематических партий. Методика исследований при подготовке данной диссертации включала комплекс стратиграфических, биостратиграфических и палеонтологических методов. Стратиграфические исследования заключались в описании разрезов местных

стратоподразделений, послонном опробовании, поисках и сборах ископаемой фауны, изучении эталонных музейных коллекций свит и горизонтов. Основой биостратиграфических построений явились результаты палеонтологических исследований: определение и описание трилобитов, фотографирование, составление фототаблиц. Важным этапом этих работ стала публикация Атласа (2003), в который частично вошли описания трилобитов. Были выделены биостратиграфические зоны (биозоны, комплексные зоны, зоны совместного распространения), которые явились основой для выделения региональных стратиграфических подразделений и гипостратотипа амгинского яруса среднего кембрия на территории СБГО.

Описание трилобитов проводилось по широко апробированной схеме, предложенной Н.Е. Чернышевой, Н.П. Суворовой, Е.С. Левицким и М.К. Аполлоновым в «Словаре морфологических терминов и схеме описания трилобитов» (1982 Для препарирования макрофауны (трилобиты и брахиоподы), помимо обычных приемов извлечения вручную с помощью молотка и долота, привлекался термический метод дезинтеграции породы (отжиг в муфельной печи при температуре 800-1000° С, с последующим резким охлаждением водой). Изучались палеонтологические шлифы, в которых определялись археоциаты, водоросли, микрофитоциты, строматолиты, срезы трилобитов.

## 2.2. Монографическое описание трилобитов

### Тип ARTROPODA. ЧЛЕНИСТОНОГИЕ

### Подтип TRILOBITOMORPHA. ТРИЛОБИТООБРАЗНЫЕ

Класс *Trilobita* Walch, 1771

Отряд *Corynexochida*

Надсемейство *Corynexochoidea* Angelin, 1854

Семейство *Jakutidae* Suvorova, 1959

*Jakutidae* gen. et sp. Indet

Род *Jakutus* Lermontova, 1951

*Jakutus* sp.

Семейство *Dolichometopidae* Walcott, 1916

Подсемейство *Ogygopsinae* Rasetti, 1952

Род *Ogygopsis* Walcott, 1888

Семейство *Amgaspidae* N. Tchernysheva, 1960

Род *Amgaspis* N. Tchernysheva, 1956

Род *Amgaspidella* N. Tchernysheva, 1960

Семейство *Edelsteinaspidae* Hupe, 1953

Подсемейство *Edelsteinaspinae* Hupe, 1953

Род *Edelsteinaspis* Lermontova, 1940

Семейство *Dorypygidae* Kobayashi, 1933

Подсемейство *Dorypyginae* Kobayashi, 1933

Род *Kootenia* Walcott, 1889

Род **Kooteniella** Lermontova, 1940  
Род **Boonia** Wallcott, 1916  
Подсемейство **Holteriinae** Hupe, 1953  
Род **Olenoides** Meek, 1877  
Семейство **Oryctocephalidae** Beecher, 1897  
Подсемейство **Oryctocephalinae** Beecher, 1897  
Род **Oryctocephalus** Walcott, 1886  
Подсемейство **Oryctocarinae** Hupe, 1955  
Род **Oryctocara** Walcott, 1908  
Подсемейство **Tonkinellinae** Reed, 1934  
Род **Tonkinella** Mansuy, 1916  
Подсемейство **Lancastrinae** Kobayashi, 1935  
Род **Cheiruroides** Kobayashi, 1935  
Род **Oryctotenella** Dalmatov, 2003  
Надсемейство **Utiioidea** Kobayashi, 1935  
nom. transl. Hupe, 1952 (ex Utiidae Kobayashi, 1935)  
Семейство **Namanoiidae** Lermontova, 1951  
Род **Namanoia** Lermontova, 1951  
Надсемейство **Conocoryphoidea** Angelin, 1878  
Семейство **Conocoryphidae** Angein, 1878  
Род **Aiktia** Vetlujskikh gen. nov.  
Надсемейство **Ptychoparioidea** Mattew, 1888  
Семейство **Ptychoparioidea** Mattew, 1888  
Род **Elrathia** Walcott, 1924  
Род **Poulsenia** Resser, 1936  
Род **Kounamkites** Lermontova (N. Tchernysheva, 1956)  
Род **Prohedinema** Sivov, 1955  
Семейство **Alokistocaridae** Resser, 1939  
Род **Alokistocare** Lorens, 1906  
Семейство **Dinesidae** Lermontova, 1940  
Род **Erbia** Lermontova, 1940  
Семейство **Lonchocephalidae** Hupe, 1953  
Род **Kuraspis** N.Tchernysheva, 1960  
Семейство **Talbotinidae** Hupe, 1953  
Род **Amorphella** Rozova, 1963

В данной главе помещено 13 палеонтологических таблиц с фотоизображениями трилобитов.

### Глава 3. БИОСТРАТИГРАФИЯ

#### 3.1. Биостратиграфическая изученность кембрийских отложений Саяно-Байкальской горной области

Развитие биостратиграфических исследований на территории СБГО имело определенную последовательность и этапность. Первый этап (1932-

1958 гг.) характеризуется накоплением палеонтологического материала, расширением географии находок остатков кембрийской фауны и флоры и, тем самым расширением площадей распространения нижнепалеозойских отложений. На втором этапе (1958-1975 гг.) происходило накопление фактического материала для обоснования ключевых вопросов стратиграфии - определения возраста пород в стратотипах местных (региональных) подразделений и их корреляции, решения вопроса о характере границ между свитами (сериями), соотношении местных и региональных стратиграфических подразделений между собой и подразделениями МСШ, выявлении перерывов в осадконакоплении и определении их продолжительности. В эти годы были собраны основные объемы региональных биостратиграфических коллекций, составлены биостратиграфические схемы для отдельных структурно-фациальных зон (СФЗ). Третий этап (1975-1990 гг.) отмечается детализацией биостратиграфических исследований на основе крупномасштабной геологической съемки. И, наконец, на четвертом этапе (1990-2010 гг.) проводится ревизия биостратиграфических схем палеозоя СБГО, связанная с составлением нового поколения геологических карт масштаба 1:1000000 и 1:200000, выработкой легенд к ним, появлением нового палеонтологического материала, на основании которого проведено омоложение докембрийских отложений и выявлено чешуйчатое строение многих разрезов палеозойских толщ. В результате разработаны новые био- и стратиграфические схемы палеозоя, выделены палеобассейны средне- и верхнепалеозойского осадконакопления и построены новые модели геодинамического развития региона в каледонский и герцинский этапы развития.

### **3.2. Об унификации и соотношениях местных и региональных стратиграфических и биостратиграфических подразделений**

В настоящее время большинство выделенных ранее горизонтов (огненский, чулегминский, атхинский, казанкинский, мангатгольский) и местных стратонов (огненная, хютенская, пановская, курбинская, кооктинская свиты) на территории Саяно-Байкальской горной области является инвалидными подразделениями (Ветлужских и др., 2009).

### **3.3. Анализ комплексов трилобитов кембрия и биофации**

Отложения, которые непосредственно подстилают толщи с археоциатами атдабанского яруса, автор условно относит к венду-томмотскому ярусу нижнего кембрия. В отложениях томмотского века (золотовское время) обнаружены биогермные строматолитовые постройки группы *Stratifera* (бассейн р. Келяна, руч. Аикта, обр. 0211-1), микрофитолиты *Osagia*, *Nubecularites*, *Vesicularites*, водоросли *Renalcis* и следы ползания червей (бассейн р. Келяна, руч. Аикта, обр. 0212, 0212-1, 0212-2). Такие отложения выделены во всех структурно-фациальных зонах. Отложения атдабанского века в пределах региона содержат остатки археоциат, трилобитов,

брахиопод и водорослей. В Окино-Китойской (ОКЗ) зоне в отложениях атдабанского яруса (хужиртайская свита) обнаружены мелкие брахиоподы и трилобиты в бассейнах р. Балюта (обр. 2131-1, кол. Катюхи Ю.П.) и руч. Хужиртай-Гол. В темно-серых брекчированных известняках отмечаются трилобиты *Poletaevella baljutica* Dalm. et Rep. (семейство *Olenellidae*), *Resimopsis volkovi* Dalm. (семейство *Paleolenidae*). В бассейне руч. Хужиртай-Гол в верхней части хужиртайской свиты обнаружены трилобиты *Sajanaspis* cf. *pokrovskyae* Rep. и *S. aff. modesta* Rep. В Еравнинской подзоне на Витимском плоскогорье в отложениях олдындинской свиты (атдабанский ярус) в биогермных известняках островной дуги обнаружены трилобиты *Olenellidae* gen. et sp. indet., *Elganellus* aff. *planus* Suv., *E. planus* Suv., *E. chuludica* Dalm., *Elganellus* sp. (семейство *Neoredlichidae*), *Kijanella chuludica* Dalm. (семейство *Ellipsocephalidae*), *Malykania* sp. (семейство *Jakutidae*). Трилобиты атдабанского яруса Окино-Китойской зоны сопоставляются с комплексами трилобитов Монголии (Коробов, 1980, 1989), Тувы, Горного Алтая и перечисленными выше комплексами трилобитов из олдындинской свиты Еравнинской подзоны. В Окино-Китойской и Бирамьино-Янгудской (БЯЗ) зонах в отложениях атдабанского (верхи) и ботомского (низ) ярусов встречены трилобиты *Bulaiaspis vologdini* Lerm., *B. prima* Lerm. (атдабанский ярус), *B. aff. limbata* Rep., *B. sajanica* Rep. (ботомский ярус). В раннеботомское время представители этого рода в БЯЗ и ОКЗ редки, а наибольшее распространение получают представители рода *Jangudaspis*. *Jangudaspis anomalis* Ogienko является формой, проходящей до низов тойонского яруса, остальные - *J. convexus* Ogienko, *J. princeps* Ogienko, *J. nodus* Ogienko - не выходят за пределы ботомского яруса. Большим распространением в пределах ботомского и низах тойонского ярусов пользуются трилобиты родов *Redlichia* и *Redlichina* (*Redlichia* sp., *Redlichina anamakitica* Dalm., семейство *Redlichidae*) и рода *Micmaccopsis* (*M. aff. lata* Rep.). Примерно в середине ботомского века начинают бурно развиваться трилобиты рода *Bathyariscellus* (*B. robustus* Lerm., *B. firmus* Ogienko, *B. nodus* Ogienko, семейство *Jakutidae*), рода *Chocasskia* (*Ch. minussensis* Polet.), родов *Onchocephalina*, *Kootenia*, *Ogygopsis*, *Kounamkites* (*K. dubitabilis* Ogienko).

Отложения тойонского яруса в БЯЗ, Удино-Витимской зоне (Туркинская подзона) и ОКЗ (Окинская подзона) представлены преимущественно известняками, реже доломитовыми известняками. Тойонскому ярусу почти полностью соответствует качинский горизонт, зона *Kooteniella-Namanoia-Edelsteinaspis*. Известняки тойонского яруса охарактеризованы обильными остатками трилобитов и брахиопод. Трилобиты представлены следующими формами: *Parapoliella* sp. (редко), *Ogygopsis* sp., *Chilometopus* ex gr. *artus* Suv., *Edelsteinaspis ornata* Lerm., *E. biramjensis* Suv., *E. gracilis* Lerm., *Dorypyge*(?) sp., *Kootenia kootensis* Dalm., *K. siberica* Lerm., *K. gaspensis*

Rassetti, *Kooteniella slatkowskii* (Schmidt), *K. cf. sima* Suv., *K. aff. turgida* Suv., *K. edelsteini* Lerm., *Chakasskia minussensis* Polet. (редко), *Chondragraulos minussensis* Lerm., *Ch. zabiticus* Dalm., *Namanoia(?) kumakiensis* Dalm., *N. incerta* N.Tchern., *Namanoia* sp., *Chondranomocare* sp. (редко), *Kounamkites dubitabilis* Ogienko, *Ptychoparia kochibei* Walcott, *Prohedinea* sp., *Solenopleura* sp., *Binodaspis spinosa* Lerm., *B. prima* Pokr., *Binodaspis* sp., *Erbia sibirica* Lerm., *E. granulosa* Lerm., *Batenotus* (?) sp. Некоторые из приведенных в списке таксонов являются проходящими в амгинский ярус. В верхней, пограничной со средним отделом кембрия, части качинского горизонта (зона *Kooteniella-Namanoia-Edelsteinaspis*) содержатся трилобиты - *Jakutidae* gen. et sp. indet., *Edelsteinaspis ornata*, *E. biramjensis*, *Bonnia* sp., *Bonnia glabosa*, *Kootenia kooktensis*, *Kooteniella slatkowskii*, *K. cf. sima*, *K. aff. turgida*, *Namanoia incerta*, *N. (?) kooktensis*, *Binodaspis cf. spinosa*, *Chondragraulos* sp., *Erbia granulosa*, *Ogygopsis* sp., *Syspacephalus* sp.; брахиоподы - *Nisusia* sp., *Kutorgina flerovae*, *K. cf. lenaica*, *Matutella* sp.; водоросли - *Renalcis* sp., *Renalcis kurtum*, *R. kooktensis*, *Chabakovia tuberosa*, *Amganella* sp., *Epiphyton retiforme*, *E. fruticosum*, *E. scapulum*, *Proaulopora rarissima*. Зона *Kooteniella-Namanoia-Edelsteinaspis* литологически представлена светлыми известняками и заметно отличается от вышележащей зоны *Cheiruroides articus* более светлой окраской известняков. Известняки светло-серые, белые, реже серые и темно-серые, от мелко-, тонкозернистых до скрытокристаллических, толстоплитчатые или массивные, часто трещиноватые, органогенные.

Основной биофаций в отложениях доманикового типа (кумакская свита и ее аналоги) являются трилобиты сем. *Oryctocephalidae*. Семейство представлено следующими родами: *Oryctocephalus* Walcott, *Oryctocephalites* Resser, *Oryctocephalops* Lermontova, *Oryctocara* Walcott, *Tonkinella* Mansuy, *Cheiruroides* Kobayashi, *Oryctotenella* Dalmatov. В амгинском ярусе выделяются биофации *Cheiruroides arcticus*, *Oryctocara-Oryctocephalus*, *Tonkinella gavrillovae*, *Pseudanomocarina-Olenoides*.

Трилобиты верхнего отдела кембрия в нашем регионе обнаружены в бассейнах рек Сухая Бадота (приток р. Турки), Балюта (Восточный Саян, бассейн р. Сархой). Они представлены видами родов *Liostracus*, *Kuraspis*, *Acrocephalites*, *Uncaspis*, *Amorphella*.

### **3.4. Значение трилобитов в расшифровке деформированных разрезов кембрия в аккреционно-коллизийных структурах Саяно-Байкальской складчатой области**

В последние годы получены новые данные, предполагающие широкое распространение в СБГО отложений среднего-верхнего палеозоя, которые во всех случаях вычлняются из состава раннекембрийских или раннепалеозойских образований. В связи с чем, существенно

корректируются традиционные схемы стратиграфии нижнего палеозоя, объем кембрия, особенно среднего, и валидность стратонов. В пределах СБГО часть разрезов кембрия представляет собою пакеты разрозненных пластин или чешуй, дислоцированных более молодыми тектоническими движениями, или относится к категории микститов. В данной работе рассмотрена эта проблема на примере огненской (Южно-Муйский хребет, бассейн р. Бамбуйка) и хютенской (юго-восточная часть Восточного Саяна, р. Забит) свит амгинского яруса среднего кембрия (Ветлужских и др., 2009; Минина, Ветлужских, 2006).

### **3.5. Региональные биостратиграфические подразделения кембрия Саяно-Байкальской горной области и их корреляция с разрезами Сибирской платформы**

Первая схема биостратиграфического расчленения венд-кембрийских отложений Бурятии была опубликована в 1975 году (Язмир и др., 1975). В соответствии с принятой в то время унифицированной схемой, в ней были выделены алданский, ленский и амгинский ярусы нижнего и среднего отделов кембрия, а также нерасчлененные средне-верхнекембрийские отложения. В последующих схемах был уточнен объем выделенных биостратиграфических подразделений с учетом нарушенности разрезов более молодыми тектоническими движениями. В результате выполненных автором работ обоснована новая биостратиграфическая шкала для отложений кембрия СБГО (табл. 2, вклейка).

## **Глава 4. ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЯ САЯНО-БАЙКАЛЬСКОЙ ГОРНОЙ ОБЛАСТИ В КЕМБРИИ**

В настоящее время установлено, что тектоническая история развития рассматриваемого региона напрямую была связана с историей заложения и развития Палеоазиатского океана и его взаимодействия с Сибирским континентом (платформой). По данным Н.Л.Добрецова (2003) активное развитие Палеоазиатского океана происходило во вторую стадию в вендераннем кембрии. В это время на территории Алтае-Саянской области и Забайкалья активно формировались срединно-океанические хребты, энсиматические (примитивные) и энсиалические (зрелые) островные дуги с протяженными зонами субдукции под Сибирский континент, преддуговые и задуговые окраинные морские бассейны. Все это привело к обширной кембрийской трансгрессии на Сибирском континенте. На территории Саяно-Байкальской горной области по комплексам трилобитов для кембрийской системы выделяются две провинции: Сибирская с морскими мелководными бассейнами платформенного типа и Алтае-Саяно-Забайкальская, связанная с островными дугами, океаническими поднятиями, преддуговыми и задуговыми морскими прогибами Палеоазиатского океана, границы между

которыми были почти неизменными на протяжении всего кембрия. В работе предложено палеогеографическое распространение комплексов фауны и флоры в кембрии по векам (Ветлужских, 2007). Установлено: 1. В конце тойонского и амгинском веках на территории Саяно-Байкальской горной области выделяются биофации с *Kooteniella-Namanoia-Edelsteinaspis*, *Cheiruroides arcticus*, *Oryctocara-Oryctocephalus*, *Tonkinella gavrilovae*, *Pseudanomocarina-Olenoides*; 2. В конце тойонского века намечается наибольшее сходство биофаций северной Бирамьино-Янгудской зоны СБГО с Анабаро-Синским фациальным регионом Сибирской платформы, южных зон - с западными районами Саяно-Алтайской горной области. 3. В амгинском веке наибольшее сходство биофаций в северных зонах региона обнаруживается с Юдомо-Оленекским фациальным регионом Сибирской платформы (см. рис. вклейка). Выделенные биофации позволяют установить, что миграция фауны в тойонском и амгинском веках шла с северо-востока со стороны морского бассейна Сибирской платформы (в современных координатах), а в южные районы со стороны Палеоазиатского океана.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Основные результаты проведенных исследований отражены в защищаемых положениях и сводятся к следующему: 1. Впервые собраны, детально изучены и монографически описаны скелетные остатки трилобитов на территории Саяно-Байкальской горной области. Приведен в соответствии с типовой систематикой родовой и видовой состав трилобитов. 2. Разработана новая региональная биостратиграфическая шкала кембрия исследованного региона, в которой выделены и детально охарактеризованы следующие подразделения: в нижнем кембрии: золотовский, археоциатовский, уранский и качинский горизонты. В амгинском ярусе среднего кембрия - кумакский надгоризонт в составе четырех горизонтов с географическим названием и четырех зон совместного распространения комплексов трилобитов. По выявленным комплексам трилобитов установлено, что хютенская и огненная свиты среднего кембрия в стратотипе являются инвалидными. 3. Этапы в развитии комплексов трилобитов кембрийского периода Саяно-Байкальской горной области позволили разработать дробную зональную шкалу для амгинского яруса среднего кембрия и выделить слои с фауной для нижнего, майского яруса среднего и верхнего кембрия. Это дает возможность, с одной стороны, более четко устанавливать возрастные пределы свит и серий, а с другой - проводить их корреляцию не только в пределах Саяно-Байкальской горной области в целом, но и со смежными регионами (Сибирская платформа, Алтае-Саянская складчатая область, Монголия). 4. Выделены и подробно охарактеризованы биофации и обоснована корреляция кембрийских разрезов Саяно-Байкальской горной области и Сибирской платформы. Выявлены ареалы расселения и предполагаемые пути миграции трилобитов.

## Список работ, опубликованных по теме диссертации:

1. Далматов Б.А., **Ветлужских Л.И.** Этапы развития трилобитовых комплексов амгинского яруса Бурятии, их значение для познания полноты геологической летописи // Актуальные вопросы геологии и географии Сибири: материалы научной конференции. Т.1. Томск, 1998. С. 201-203.
2. Далматов Б.А., **Ветлужских Л.И.**, Чулкова А.П. Значение региональных подразделений амгинского яруса Бурятии для корреляции разрезов свит // Проблемы биохронологии в палеонтологии и геологии. Санкт-Петербург: изд-во ВСЕГЕИ, 2002. С. 43-44.
3. Атлас ископаемой фауны и флоры палеозоя Республики Бурятия / Кол-в авт. (Ю.П. Бутов, К.Б. Корде, ... Л.И. Ветлужских, А.П. Чулкова); Под ред. Т.Н. Корень. Улан-Удэ: изд-во БНЦ СО РАН, 2003. 240 с.
4. **Ветлужских Л.И.** Состояние биостратиграфических исследований на территории Бурятии и перспективы их развития // Геологической службе Бурятии - 50 лет: матер. регион. научно-практической конференции. Улан-Удэ, 2003. С. 47-49.
5. **Ветлужских Л.И.** Применение комплексов трилобитов для выделения региональных стратоподразделений кембрия Бурятии // Палеонтология и природопользование. Санкт-Петербург, 2003. С. 56-58.
6. **Ветлужских Л.И.** Биоценозы и фации кембрия Бурятии // Эволюция жизни на Земле: матер. III Международного симпозиума. Томск, 2005. С. 78-79.
7. **Ветлужских Л.И.**, Далматов Б.А., Катюха Ю.П., Чулкова А.П. Роль органических остатков при расшифровке разрезов кембрия в Бурятской части Восточного Саяна // Современная палеонтология: классическая и нетрадиционная. Санкт-Петербург, 2006. С. 37-39.
8. Минина О.Р., **Ветлужских Л.И.** К проблеме объема среднего кембрия и валидности местных стратиграфических подразделений Западного Забайкалья (Верхне-Ангарский и Южно-Муйский хребты) // Геодинамическая эволюция литосферы Центрально-Азиатского подвижного пояса (от океана к континенту): материалы научного совещания. Вып. 4. Т.2. Иркутск: ИЗК СО РАН, 2006. С. 28-30.
9. **Ветлужских Л.И.** Палеобиогеография кембрия на территории Бурятии // Палеонтология, палеобиогеография и палеоэкология: материалы ЛШ сессии Палеонтологического общества. Санкт-Петербург, 2007. С. 34-35.
10. **Ветлужских Л.И.**, Чулкова А.П. Разработка зональной шкалы отложений среднего кембрия Бурятии на основе эволюции сообществ трилобитов // Палеонтология, палеобиогеография и палеоэкология: материалы ЛШ сессии Палеонтологического общества. Санкт-Петербург, 2007. С. 36-37.

11. **Ветлужских Л.И.** Ориктоцефалидные трилобиты из отложений среднего кембрия Бурятии // Геобиосферные события и история органического мира: матер. LIV сессии Палеонтологического общества. Санкт-Петербург, 2008. С. 41-43.

12. Минина О.Р., **Ветлужских Л.И.** Новые данные по разрезу палеозоя Бирамино-Янгудской зоны (Верхне-Ангарский хребет) // Геодинамическая эволюция литосферы Центрально-Азиатского подвижного пояса (от океана к континенту): матер. научного совещания. Иркутск: ИЗК СО РАН, 2008. С. 34-37.

13. Минина О.Р., Катюха Ю.П., **Ветлужских Л.И.** Новые данные о возрасте отложений Ямбуйского ксенолита (Удино-Витимская зона, Западное Забайкалье) // Геодинамическая эволюция литосферы Центрально-Азиатского подвижного пояса: от океана - к континенту: материалы научного совещания по Программе фундаментальных исследований ОНЗ РАН. Иркутск: ИЗК СО РАН, 2009. С. 20-22.

14. **Ветлужских Л.И.**, Минина О.Р., Небекикутина Л.Н. Биостратиграфические подразделения амгинского яруса среднего кембрия Западного Забайкалья // Вестник Воронежского университета. № 1. 2009. С. 50-62.

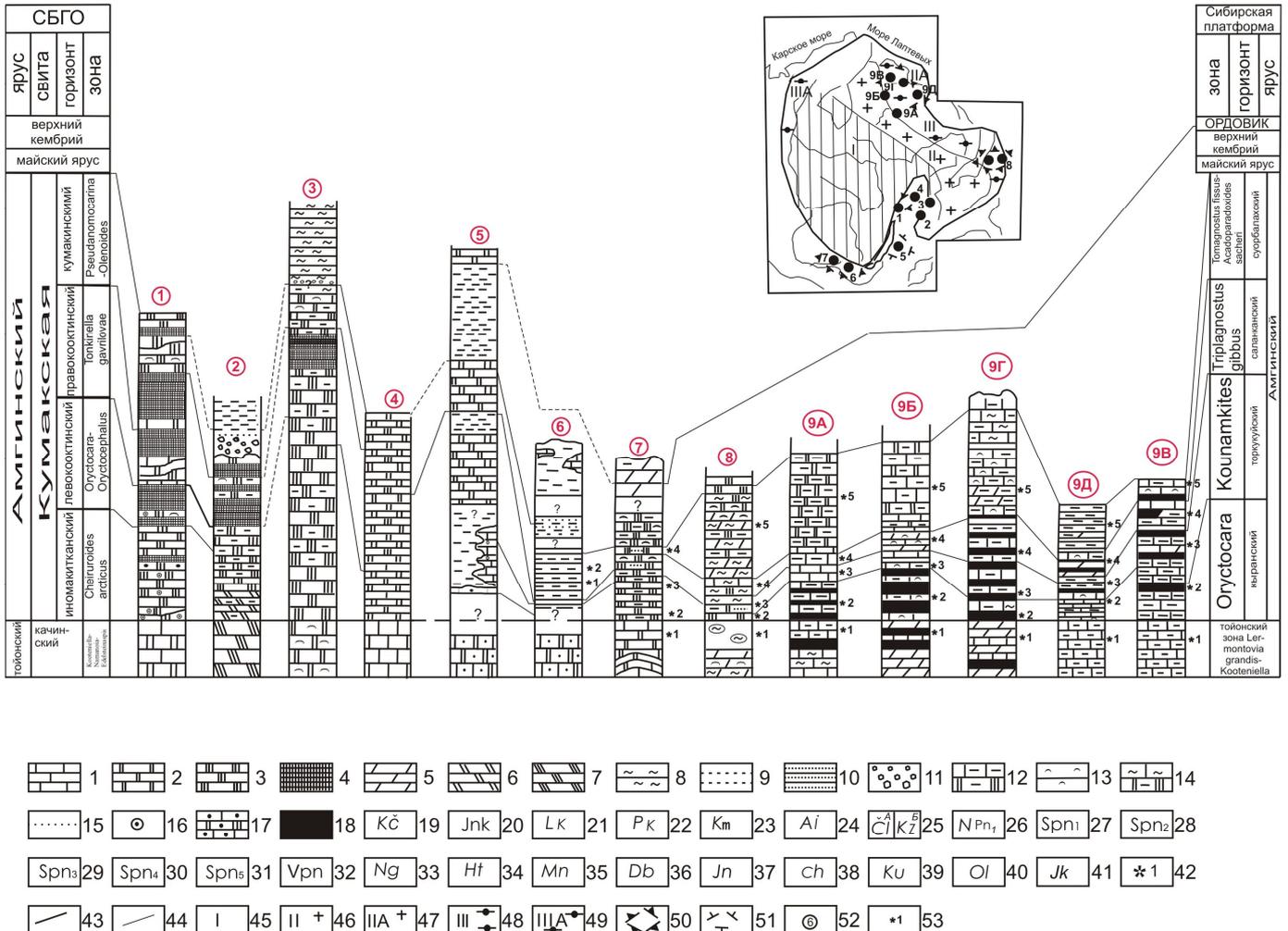
15. **Ветлужских Л.И.** Биостратиграфическое обоснование местных и региональных стратиграфических схем палеозоя Бурятии // Палеонтология и совершенствование стратиграфической основы геологического картографирования: материалы LV сессии Палеонтологического общества. Санкт-Петербург, 2009. С. 36-38.

16. Гордиенко И.В., Булгагов А.Н., Руженцев С.В., Минина О.Р., Климук В.С., **Ветлужских Л.И.**, Некрасов Г.Е., Ласточкин Н.И., Ситникова В.С., Метелкин Д.В., Гонегер Т.А., Лепехина Е.Н. История развития Удино-Витимской островодужной системы Забайкальского сектора Палеоазиатского океана в позднем рифее - палеозое // Геология и геофизика. Т.5. № 5. 2010. С. 589-614.

17. **Ветлужских Л.И.** Кембрийские отложения Бурятии // Геология и минерагения Забайкалья: сборник докладов и статей. Чита, 2010. С. 32-35.

18. Гордиенко И.В., **Ветлужских Л.И.**, Минина О.Р. Геодинамическая эволюция Забайкалья в венде-палеозое и развитие органического мира // Актуальные вопросы деятельности академических естественно-научных музеев. Материалы международной научной конференции. Новосибирск: изд-во «Гео», 2010. С. 84-92.

Рис. Схема корреляции разрезов региональных подразделений амгинского яруса среднего кембрия Саяно-Байкальской горной области и Юдомо-Оленевского фациального региона Сибирской платформы (вертикальный масштаб разрезов с 1 по 7 - 1:10000; с 8 по 9д - 1:1000).



Условные обозначения к рис.: 1, 2, 3, 4 - известняки: 1-светлые, 2-серые, 3-темно-серые до черных, 4-черные; 5, 6 - доломиты: 5-светлые, 6-серые, 7-темно-серые до черных; 8-мергели, 9-сланцы; 10-песчаники; 11-конгломераты; 12-глинистые известняки; 13-кремнистые образования (желваки, лигзы, прослои); 14- мергельные породы; 15-нервные поверхности напластования; 16- микрофитоиды; 17- пятнистые известняки; 18-сапропелитовые аргиллиты (горючие сланцы); 19-качинский горизонт, тойонский ярус, ленский надярус, амгинская свита (верх); 20-23-кумакская свита, амгинский ярус; 20-инномиктанский горизонт, зона Cheiruroides arcticus; 21-левококтинский горизонт, зона Oryctocara lata, Oryctocara fallax; 22-правококтинский горизонт, зона Tonkinella davitovae; 23-кумакский горизонт, зона Pseudanomocarina-Olenoides; 24-ангинская свита; 25-а-чугунинская свита (горизонт); 25-а-казанская свита (горизонт); 26-нижняя подзита панювской свиты (вюбуйская свита); 27-31 - средняя подзита панювской свиты: 27-пачка 1, обр.00082 (1)6; 28-пачки 2-5; 29-пачка 6, обр.000144, 000144(1), 00081; 30-пачка 7; 31-пачка 8, обр.000145, 000146; 32-верхняя подзита панювской свиты (зубурская свита); 33-нюргатинская свита, ленский надярус, нижний кембрий; 34-хотенская свита, амгинский ярус, средний кембрий; 35-мангайтская свита, средний кембрий-ордовик; 36-дабан-жалгинская свита, силур-девон; 37-нижняя свита, нижний-средний кембрий; 38-чаинская свита, средний кембрий; 39-куонамская свита, нижний-средний кембрий; 40-оленевская свита, средний кембрий; 41-юноковлит-юрская свита, средний кембрий; 42-места сбора органических остатков. Разрез 2. 1 - Oryctocara walcottii, Oryctocara lata, Ogramulata, Ogeiki, Tonkinella sibirica, T.bambuca, T.valida, T.cf.sisimica, Oryctocara ignei, Anomocarella aff.chinensis, Anomocara sp., Granularia sp. Разрез 3. 1 - Bergeroniella sp., Kootenia sp., Kutorgina lenatica; 2 - Oryctocara sp.; 3 - Oryctocara lata, Ogramulata, Tonkinella sibirica. Разрез 4. 1 - Kooteniella edelsteini, 2 - Oryctocara sp., 3 - Oryctocara lata, Peronopsis fallax, 4 - Tonkinella sibirica. Разрез 5. Нижняя подзита панювской свиты, трилобиты Chondragaulus aff.nesorineta, Binodopsis cf.suvorovae, Orygopsis (?) sp., Jakus (?) sp. Средняя подзита панювской свиты (силур-вюрх): слои с Pseudanomocarina-Olenoides, с Kounamkites-Aloktostocare, с Liostrocarus-Aerocerales-Kuraspis (Kounamkites badatica, Aloktostocare subcoronatum, Olenoides optimus, трилобиты родов Pynchoparia, Elrathia, Pseudanomocarina (?), Proasaphicus, Solenopleura, Syspachophalus, Olenoides, Kuraspis, Aspidoagostus, Olegaspis, Ketuna, Kaninia; пачка 8 (низ) - с водорослями Codoclea, Renalcis, Jnessia, Kordephylon; Chittinocia; пачка 8 (верхняя часть) - водоросли Jnessia sajania (определение К.Б.Корда). Разрез 6. Нюргатинская свита, нижний кембрий, верхняя часть ленского надяруса; 1 - фрагменты трилобитов Redlichidae, сикуллы губок, корпориты; хотенская свита, 2 - Kooteniella slatkovskii, Chilometopus (?) artus, Chondranomocara sp., Pseudanomocarina plana, P.tabanica, P.cf.lata, Ps.horrida, Cheiruroides (?) sp., Prohedniella sp. Разрез 7. Нюргатинская свита, обрусевский (качинский) горизонт, зона Kooteniella-Namapoia-Edelsteinspis, пачка 6 (низ); 1 - Kutorgina lenatica, Erbia sp., E.granulosa, Kootenia sp., Kooteniella slatkovskii; хотенская свита, инномиктанский горизонт, слои с Cheiruroides, пачка 6 (средняя часть); 2 - пачки 6-7, Kutorgina sp., Erbia granulosa, Kootenia sp., Kooteniella slatkovskii, Cheiruroides sp., Prohedniella erbiensis, Orygopsis sp., Chondragaulus minusensis, Olenoides sp., Kootenia sibirica, Erbia mirabilis и др.; 3 - пачка 8 (верх), Erbia sp., E.granulosa, Kootenia sp., Amgaspis sp., Prohedniella erbiensis, P.bateniensis, Kutorgina cingulatoformis, K.cingulata, Erbia sibirica, Chondragaulus minusensis, Ch.granulata, Olenoides optimus, Pseudanomocarina plana, P.ajiformis, Amgaspidella sp., A. elongata, Kooteniella acuta, Juliaspis solidus, Dawsonia sp., Peronopsis sp., Orygopsis sibirica, Oryctocara sp.; 4 - пачки 9-10, Chondragaulus minusensis, Olenoides sp., Chondragaulus sp., 3 - нижняя свита, пачка V (верх) Pagetia sp., Elrathia sp., Triplagnostus sp.; 4 - нижняя свита, пачка VI Triplagnostus sp.; 5 - нижняя свита, пачки VII-VIII Triplagnostus gibbus, Peronopsis fallax, Bailiaspis jakusensis, Stenoccephalus probus, Eodiscus oelandicus, E.punctatus, Solenopleura ferox, Slenatica, Paradoxides hicki, Phalacroma cuba, Tomagnostus fissus, Pseudanomocarina horrida и др. Разрез 9а. 1 - куонамская свита, пачка II (верх) Lermontovia dezanovskii, Paramimacra petropavlovskii, Anabaraspis sp., Kootenia sp. и др.; 2 - куонамская свита, пачка III Peronopsis recta, Oryctocephalus frischenfeldi, Oryctocephalus limbatus, Oryctocephalus incertus, Oryctocara granulata, Anaubaspis splendens, Kootenia jakusensis, Cheiruroides arcticus, Aloktostocare cf.laticaudum и др.; 3 - куонамская свита, пачка IV Kounamkites ex gr.multiplex, Pagetia ferox и др.; 4 - куонамская свита, пачка V, Chondranomocare bucculentum, Oryctocephalus reynoldsiiformis, Tonkinella valida, Kounamkites insentus и др.; 5 - куонамская свита, пачки V-VII + Оленевская св. (низ), Pseudanomocarina sp., Paradoxides sacheri, Peronopsis fallax, Solenopleura sp., Triplagnostus pictinatus и др. Разрез 9б. 1 - куонамская свита, пачка II Lermontovia dezanovskii, Paramimacra petropavlovskii, Anabaraspis sp.; 2 - куонамская свита, пачка III (нижняя часть) Oryctocephalus frischenfeldi, Oryctocara granulata, O.ovata, Paradoxides lopinus, Wenkchemia spinicolis, Anabaraspis splendens, Cheiruroides arcticus и др.; 3 - куонамская свита, пачка III (верхняя часть) Triplagnostus insentus, Elrathia alexandrovii, Kounamkites rotundatus, Chondranomocare iribnica, Oryctocephalus reticulatus, O.vicinum, Paradoxides sp. и др.; 4 - куонамская свита, пачка IV Triplagnostus gibbus, Paradoxides sp., Botsfordia sp. и др.; 5 - куонамская свита, пачки VI и VII + оленевская свита (низ) Pseudanomocarina sp., P.ajiformis, Peronopsis fallax, Corynexochus cf.terus, Phalacroma aff. grandiforme, Bailiaspis dalmani и др. Разрез 9г. 1 - куонамская свита, пачка II, Lermontovia dezanovskii, L.grandis, Paramimacra petropavlovskii; 2 - куонамская свита, пачка III, Oryctocara granulata, Peronopsis recta, Oryctocephalus vicius, Pagetia ferox, Pagetides spinosus, Cheiruroides fortis, Ch. gracilis, Oryctocephalus frischenfeldi, Oryctocara ovata и др.; 3 - куонамская свита, пачка III (верхняя часть), Elrathia alexandrovii, Kounamkites insentus, Oryctocephalus reynoldsiiformis, Peronopsis scutalis, P.fallax, Chondranomocare bucculentum, Oryctocephalus incertus, Granularia obrutevi и др.; 4 - куонамская свита (кровля), пачка III с трилобитами, аналогичными приведенным в пункте 3, пачка IV с Pseudanomocarina ajiformis, P.horrida, Peronopsis fallax, Solenopleura sp. и др.; 5 - куонамская свита, пачка V, VI + юнокювлит-юрская свита. В пачке V Triplagnostus gibbus, Peronopsis sp. и др.; в пачке VI Triplagnostus ademptus, Tomagnostus fissus и др.; в юнокювлит-юрской свите Pseudanomocarina plana, P.horrida, Paradoxides sacheri, Eodiscus oelandicus, Corynexochus sp. и др. Разрез 9д. 1 - куонамская свита, пачка I Lermontovia dezanovskii и др.; 2 - куонамская свита, пачка I и низы - II, Oryctocephalus vicinum, O. reticulatus, Cheiruroides arcticus, Peronopsis inarnata, Pagetia ferox, Oryctocephalus frischenfeldi, Oryctocara granulata и др.; 3 - куонамская свита, верх пачки II + пачка III, Elrathia alexandrovii, Peronopsis sp., Kounamkites rotundatus, Oryctocephalus incertus, Oryctocephalus reynoldsiiformis, Peronopsis recta, Oryctocara granulata; 4 - куонамская свита, пачки IV и V Peronopsis scutalis, Triplagnostus gibbus, Tomagnostus fissus; 5 - куонамская свита, пачки VI, VII + юнокювлит-юрская свита, Peronopsis sp., P.plana, Paradoxides sacheri, Solenopleura sp., Elrathia sp., Bailiaspis sp. и др.; в пачке VII, Tomagnostus fissus, Triplagnostus pictinatus и др.; в юнокювлит-юрской свите, Pseudanomocarina plana, P.obunca, P.horrida, Corynexochus terus, Tomagnostus sibiricus, Paradoxides sacheri, Peronopsis fallax и др.; Разрез 9е. 1 - куонамская свита, пачка II, Lermontovia dezanovskii, L.grandis, Paramimacra petropavlovskii; 2 - куонамская свита, пачка III (нижняя часть) Cheiruroides arcticus, Pagetia horrida, Pagetides spinosus, Oryctocara granulata, Paradoxides (Acadaparadoxides) anabaraspisiformis, Aloktostocare eucharis, Pagetides spinosus, Peronopsis inarnata, Oryctocara ovata, O. granulata, Oryctocephalus frischenfeldi, Oryctocephalus incertus, Pagetia horrida и др.; 3 - куонамская свита, пачка III (верхняя часть) + пачка IV (низ). В пачке III Kounamkites virgatus, Paradoxides (Eoparadoxides) immanis, Oryctocephalus reynoldsiiformis, Oryctocephalus incertus, Chondranomocare bucculentum, Erathia alexandrovii, Erbia granulosa, Peronopsis crassa и др.; в пачке IV Paradoxides (Eoparadoxides) immanis, P. (Acadaparadoxides) pinus, Oryctocephalus reynoldsiiformis, Chondranomocare bucculentum, Elrathia alexandrovii, Kounamkites insentus, Pagetia ferox, Peronopsis scutalis и др.; 4 - куонамская свита, пачка IV (верхняя часть) Triplagnostus gibbus, P.anabarsis, Paradoxides (Acadaparadoxides) sacheri, Chondranomocare bucculentum, Elrathia alexandrovii, Dawsonia sp., Paradoxides oelandicus, Peronopsis scutalis и др.; 5 - куонамская свита, пачка V, VI + оленевская свита. В пачке V Paradoxides (Acadaparadoxides) sacheri, Pseudanomocarina horrida, Dawsonia bohemicus, Peronopsis scutalis и др.; в пачке VI Triplagnostus gibbus, Paradoxides (Acadaparadoxides) sacheri, Pseudanomocarina plana, P.horrida, Elrathia alexandrovii, Bailiaspis dalmani, Solenopleura recta, Tomagnostus fissus и др.; в оленевской свите Paradoxides (Acadaparadoxides) sacheri, Corynexochus terus, Pseudanomocarina plana, P. horrida, Bailiaspis dalmani, Tomagnostus truncatus и др.

**Таблица 1. Схема стратиграфического расчленения кембрийских отложений Саяно-Байкальской горной области.**

	Окино-Китойская зона		Джидинская зона	Удино-Витимская зона		Бирамыно-Янгудская зона			
	Окинская подзона	Китойская подзона		Еравнинская подзона	Турчинская подзона	Бирамынская подзона	Янгудская подзона	Бамбульская подзона	
кембрий	верхний	мангатгольская свита				ирканданская свита		чулымская свита	
	средний	майский							
		амгинский	хютенская свита			пановская свита		кумакская свита	кумакская свита
	нижний	тойонский	нюргатинская свита	хохюртовская свита	отдындинская свита		бирамынская свита	кооктинская свита	айктинская свита
		ботомский							
		атдабанский	хужиртайская свита	горльская свита		курбинская свита			
		томмотский	табинзуртинская свита						
Венд	забитская свита				туркская свита				
Рифей									

**Таблица 2. Принципиальная схема биостратиграфического расчленения кембрийских отложений Саяно-Байкальской горной области (по материалам автора).**

система	отдел	ярус	горизонт	лона, зона	
кембрийская	верхний			слои с <i>Liostracus-Acrocephalites-Kuraspis</i>	
		майский		слои с <i>Kounamkites-Alokistocare</i>	
	средний	амгинский	кумакский надгоризонт	кумакинский	зона <i>Pseudanomocarina-Olenoides</i>
				правокооктинский	зона <i>Tonkinella gavrilovae</i>
				левокооктинский	зона <i>Oryctocara-Oryctocephalus</i>
				иномакитканский	зона <i>Cheiruroides arcticus</i>
	нижний	тойонский		качинский	зона <i>Kooteniella-Namanoia-Edelsteinaspis</i>
				уранский	слои с <i>Binodaspis-Jangudaspis</i>
				археоциатовский	слои с <i>Elganellus-Malykania-Bulaiaspis</i>
золотовский				слои с <i>Stratifera, Osagia</i>	
вендская				вендский комплекс	