

На правах рукописи



ПАК Константин Леонидович

**БНОСТРАТИГРАФИЯ И ТРИЛОБИТЫ ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ
СРЕДНЕГО И ВЕРХНЕГО КЕМБРИЯ НОРИЛЬСКОГО РАЙОНА
(СЕВЕРО-ЗАПАД СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ)**

25 00 02 – палеонтология и стратиграфия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

Новосибирск
2007

Работа выполнена в Федеральном государственном унитарном предприятии «Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья» (ФГУП «СНИИГГиМС»)

Научный руководитель:

член-корреспондент РАН,
профессор

Розанов Алексей Юрьевич
(ПИН РАН, Москва)

кандидат геолого-
минералогических наук

Варламов Алексей Иванович
(МПР РФ, Москва)

Официальные оппоненты:

доктор геолого-
минералогических наук, про-
фессор

Лучинина Вероника Акберовна
(ИНГГ СО РАН, Новосибирск)

кандидат геолого-
минералогических наук

Пегель Татьяна Владимировна
(ФГУП «СНИИГГиМС», Новосибирск)

Ведущая организация: Красноярский НИИ геологии и минерального сырья (ГПКК КНИИГГиМС), г Красноярск

Защита состоится ⁷17 мая 2007 г в 10–00 на заседании Диссертационного совета К216 014 01 при Федеральном государственном унитарном предприятии «Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья» (ФГУП «СНИИГГиМС»)

Адрес 630091, г Новосибирск, Красный проспект, 67

Факс (383) 221 49 47

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке
ФГУП «СНИИГГиМС»

Автореферат разослан «¹⁶» апреля 2007 г

Ученый секретарь
Диссертационного совета,
кандидат геолого-минералогических наук

Е А Предтеченская

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Объектом исследования являются отложения верхней части среднего и верхнего кембрия в Норильском районе (северо-запад Сибирской платформы)

Актуальность проблемы. Разрезы кембрийских отложений на Сибирской платформе по своей полноте, богатству палеонтологической характеристики, стратиграфическому охвату, разнообразию фациальных обстановок формирования пород считаются одними из лучших в мире. На территории северо-западной части платформы имеются несколько уникальных разрезов кембрия, являющихся опорными для фациальных районов (например, разрез р Кулюмбэ – для Игарского района). Подобным разрезом для верхнего кембрия Норильского района является разрез р Чопко, дополненный разрезом верхов среднего кембрия в приустьевой части р Мокутей. Тщательное биостратиграфическое исследование этих разрезов имеет очень большое значение, прежде всего, для совершенствования кембрийской части Международной стратиграфической шкалы (МСШ). Кроме того, в региональном масштабе необходимость детальных биостратиграфических исследований разрезов рек Чопко и Мокутей диктуется постановкой важнейшей методической проблемы – корреляции разнофациальных отложений Норильского и Игарского районов. Наконец, в прикладном аспекте проведение биостратиграфических исследований в Норильском районе создает предпосылки повышения качества стратиграфической основы, обуславливающей кондиционность легенд к геологическим картам разного масштаба, а также обоснованности прогноза зон нефтегазоаккумуляции в отложениях кембрия Сибирской платформы.

Цель и задачи исследования. Целью настоящей работы является создание зональной трилобитовой биостратиграфической шкалы для верхней части среднего кембрия и для практически всего верхнего кембрия Норильского района (северо-запад Сибирской платформы) с последующей межрегиональной и межконтинентальной корреляцией рассматриваемой части разреза кембрийской системы. Достижение этой цели потребовало решения следующих основных задач:

- 1 Детальное описание разрезов верхней части среднего и верхнего кембрия в приустьевой части р Мокутей и по р Чопко и руч Межвилк

- 2 Тщательные сборы фаунистических остатков из задокументированных разрезов с их точной привязкой

- 3 Монографическое изучение коллекции трилобитов и выяснение их распределения в описанных разрезах кембрийских отложений Норильского района

- 4 Разработка зональной биостратиграфической шкалы верхней части среднего и верхнего кембрия Норильского района

5 Корреляция разработанной биостратиграфической схемы со схемами характеризуемого интервала кембрия основных разрезов мира

Научная новизна и личный вклад. Описано 73 вида трилобитов, принадлежащих 43 родам. Из них 3 рода, 1 подрод и 6 видов – новые в том числе 1 новый род и 2 новых вида – агностид, и 2 новых рода, 1 новый подрод и 4 новых вида полимерид

Впервые предложена зональная трилобитовая схема верхней части среднего кембрия района. Значительно усовершенствована и детализирована зональная трилобитовая шкала верхнего кембрия рассматриваемой территории

Впервые установлены регионарусы для верхней части среднего и средней части верхнего кембрия Норильского района

Осуществлена межрегиональная и межконтинентальная корреляция биостратиграфической схемы среднего-верхнего кембрия Норильского района

Теоретическая и практическая ценность работы. Разработанная автором зональная биостратиграфическая шкала верхней части среднего и верхнего кембрия Норильского района может быть использована как при проведении региональных стратиграфических исследований, так и при составлении кембрийских унифицированных стратиграфических схем Сибирской платформы. Наличие такой шкалы обуславливает повышение качества стратиграфических исследований не только в характеризуемом районе, но и на соседних территориях. В свою очередь, качественная стратиграфическая основа обеспечивает высокий уровень проведения целого ряда геологических исследований, таких, как геологическое картирование (за счет вероятного улучшения обоснованности легенд к госгеолкартам), поиски разнообразных полезных ископаемых, прежде всего, нефти и газа (за счет повышения достоверности расшифровки глубинных геологических структур, перспективных на содержание УВ, и локализации продуктивных горизонтов), выявление этапов геологического развития в кембрии, как рассматриваемого района, так и гораздо более крупных и отдаленных территорий (за счет использования детальных и, в то же время, широких корреляций)

Находки в изученных разрезах таких космополитных и широко распространенных видов и родов трилобитов, как среднекембрийские *Proagnostus bulbosus* Butts, *Lejopyge armata* (Linnarsson), *Oidagnostus trispinifer* Westergård, *O. changi* Lu, *Clavagnostus spinosus* Resser, *Glyptagnostus stolidotus* Opik и верхнекембрийские *Glyptagnostus reticulatus* (Angelin), *Erixanum sentum* Opik, *Agnostotes orientalis* (Kobayashi), *Irvingella* Ulrich et Resser, *Ketyna* Rosova и др. позволяют напрямую сопоставить биостратиграфическую схему верхов среднего и верхнего кембрия Норильского района с последовательностью подразделений МСШ и скоррелировать со схемами основных разрезов мира

Установленные автором ренжюарусы близки по объему или точно соответствуют потенциальным ярусам МСШ и могут без труда быть с ними сопоставлены

Фактический материал и методика исследований. Исходным материалом для исследований послужили авторские описания разрезов и сборы палеонтологических остатков. Частично были использованы описания разрезов А И Варламова. Палеонтологический материал представлен примерно 1000 экземпляров трилобитов и их фрагментов.

Диссертация написана в отделе седиментологии ФГУП «СНИИГ-ГимС» в рамках выполнения отчета по объекту № 70-146 «Научное сопровождение геологоразведочных работ на нефть и газ в Восточной Сибири и Республике Саха (Якутия) с целью повышения их эффективности при региональных исследованиях и подготовке первоочередных объектов нефтегазопроисковых работ»

Обработка материалов по разрезам заключалась в составлении сводных колонок, детализации литостратиграфических построений, выделении различных литотипов пород, использовании всего доступного комплекса данных для реконструкций обстановок осадконакопления. Описания трилобитов осуществлялись с использованием микроскопа-бинокуляра. Схемы описания трилобитов соответствуют приведенным в работах: Словарь морфологических, 1982, Схема описания, 1977.

Предлагаемая работа базируется на признании того, что эволюция биот, определяющая последовательность биостратиграфических подразделений, как в региональном, так и в глобальном масштабе, протекает относительно независимо от геологических процессов. Это позволяет рассматривать биостратиграфические шкалы в качестве внешних систем отсчета геологического времени. Следует подчеркнуть, что биостратиграфический метод, при всех ограничениях остается, по сути, единственным апробированным и надежным методом межрегиональной и межконтинентальной корреляции фанерозойских отложений.

Апробация работы. Основные положения защищаемой диссертации были изложены в 9 публикациях. Результаты исследований докладывались на рабочем совещании Кембрийской комиссии МСК в 2003 г в г Новосибирске, на рабочем совещании по принятию стратиграфических схем Сибири в 2005 г в г Новосибирске, на 32 сессии Международного геологического конгресса в 2004 г в г Флоренция, Италия, и на IV Международном симпозиуме по кембрийской системе в г Нанкин, КНР в 2005 г.

Защищаемые положения.

1 Зональная биостратиграфическая схема верхней части среднего и верхнего кембрия Норильского района Сибирской платформы

2 Установленные региоярус устьюкутейский – для верхов среднего кембрия и хетский – для средней части верхнего кембрия

3 Авторский вариант корреляции средне-верхнекембрийских отложений разрезов рек Мокутей, Чопко и Кулюмбэ, основными пунктами которого являются а) сопоставление подошвы зоны *Glyptagnostus reticulatus* с уровнем вблизи подошвы мадуйского горизонта, б) параллелизация устьюкутейского региояруса с самодийским и кулюмбэйским региоярусами вместе взятыми, в) корреляция хетского региояруса с верхней частью энцийского и юракийским горизонтами

Объем и структура работы. Диссертация состоит из введения, 3 глав, заключения и текстового приложения Работа включает 206 страниц текста, 11 рисунков и 19 фототаблиц Список литературы имеет 140 наименований

Благодарности. Руководителями диссертации являются кандидат геол.-минерал наук Алексей Иванович Варламов и член-корреспондент РАН Алексей Юрьевич Розанов Одновременно, вдохновителем, сторонником и самым ценным критиком явилась кандидат геол.-минерал наук Антонина Викторовна Розова В сборах палеонтологических остатков в разные годы принимали участие А И Варламов, С С Брагин, А Б Зорин, Е Г Раевская, О Г Гасанов Большую поддержку и помощь при написании работы автору оказывали сотрудники СНИИГГиМС Н В Ваганова, К Г М И Ю Лоскутов, Д А Комлев, А Л Макарова, Г Ф Пепелуха Ценные советы и консультации автор получал от сотрудников СНИИГГиМС доктора геол.-минерал наук, профессора В С Старосельцева, доктора геол.-минерал наук, прфессора Н В Мельникова, доктора геол.-минерал наук В П Девятова, кандидатов геол.-минерал наук В И Краснова, С С Сухова, Ю Я Шабанова, Г П Абаимовой, от сотрудников ПИН РАН докторов биол наук Г Т Ушатинской, Е Б Наймарк и кандидата геол.-минерал наук Е А Жегалло Фотографирование трилобитов, помимо самого автора, осуществлялось также А Н Алейниковым и П В Фоминым Всем им автор выражает свою искреннюю признательность

Глава 1. Краткая история стратиграфических исследований района работ

До середины XX века на территории северо-запада Сибирской платформы проводились лишь спорадические исследования Краткая характеристика этого этапа приведена в работе «Биостратиграфия и фауна», 1968 на стр 7 Систематическое изучение геологического строения этой территории началось в 50-х годах прошлого века Работы велись геологами и стратиграфами НИИГА (Я М Гройсман, В А Даченко, А Г Кравцов, В А Марковский, А А Межвилк, Д В Семевский и др), ВСЕГЕИ (В И Драгунов), СНИИГГиМС (С П Микуцкий, В Е Савицкий, Ю Я Шабанов, Б Б Шишкин), ИГиГ СО АН СССР (А В Розова) При

этом, основное внимание уделялось изучению разрезов кембрия Туруханского и Игарского районов, в Норильском же районе проводились единичные исследования (Геологическое строение, 1963, Баженова и др., 1967) Впервые послойное описание разреза верхнего кембрия по р Чопко с детальным отбором фауны осуществлено С А Кашенко, Ю Я Шабановым (СНИИГГиМС) и А В Розовой (ИГиГ СО АН СССР) в 1961 г В 1963 г А В Розова и С Н Розов провели повторные детальные сборы К сожалению, лишь незначительная часть полученных материалов была обработана (Баженова и др., 1967, Розова, 1968, Розова, 1977, Rozova, 1984) Впервые описание разреза верхнего кембрия р Чопко, содержащейся в нем фауны и биостратиграфическое расчленение опубликовано В А Даценко и Н П Лазаренко (Даценко, Лазаренко, 1968) В этой же работе приведена характеристика обнажающейся в приустьевой части р Мокутей толщи и содержащейся в ней фауны, обозначенной как отложения верхнемайского подъяруса В 1988 г послойное описание разреза р Чопко и детальный отбор фауны осуществлены А И Варламовым В 1989 г доизучением верхнекембрийского разреза р Чопко и изучением среднекембрийских отложений в приустьевой части р Мокутей занимались А И Варламов, С С Брагин и К Л Пак В 2004 г дополнительные исследования разреза р Чопко проводили К Л Пак, И Ю Лоскутов, Д А Комлев, А Л Макарова, О Ю Михайлик Результаты частичной обработки полученных данных опубликованы в последнее время (Варламов, Пак, Розова, 2005, Varlamov et al., 2006a, 2006b) Материалы исследований 1988, 1989 и 2004 гг легли в основу предлагаемой работы

Глава 2 Описание разрезов, литостратиграфия, обстановки осадконакопления

2.1. Описание разрезов, литостратиграфия

Средне-верхнекембрийские отложения Норильского района представлены рыбнинской, чопкинской и тукаландинской свитами

Рыбнинская свита

Установлена Н Н Урванцевым (Мирошников, Кравцов, 1959) Свита сложена двумя значительно различающимися комплексами пород В приустьевой части р Мокутей нижняя, меньшая, часть рыбнинской свиты сложена зеленовато-серыми алевритистыми мергелями с прослоями зеленовато-серых известняков будинированных, образующих характерный «четковидный» рисунок, переслаивающихся с серыми, волнистослоистыми известняками Большая верхняя часть свиты сложена переслаиванием зеленовато-серых до черных, листоватых алевро-известняков, известковых алевролитов и мергелей, зеленовато- и буровато-серых косослоистых алевритистых известняков, нередко со знаками ржи на верхних поверхностях, серых и черных, средне- грубоплитчатых

известняков В этой части свиты по наличию или преобладанию тех или иных пород можно довольно условно выделить 3 пачки Контакты с подстилающими и перекрывающими отложениями неизвестны Более полный разрез свиты вскрыт в скв ГР-13 к северо-востоку от устья р Мокутей Здесь рыбьинской свите отвечает верхнемайский подъярус (слои 12-18) в соответствии с описанием В А Даценко и Н П Лазаренко (1968), согласно залегающий на нижнемайском подъярусе

Мощность свиты в приустьевой части р Мокутей чуть менее 120 м, к северу немного увеличивается до 156 м в скв ГР-13

Чопкинская свита

Установлена А Е Тумановым (Мирошников, Кравцов, 1959), наиболее полно описана В А Даценко, Н П Лазаренко (1968)

Свита сложена переслаиванием известняков сероцветных от темно- и коричнево-серых до зеленовато-серых В структурном отношении преобладают пелитоморфные (микритовые) известняки и известняковые алевролиты (кальцисилтиты) в различной степени битуминозные и глинистые, с прослоями и пакетами мергелей и пластами подводно-оползневых конгломерато-брекчий В нижней части свиты характерны прослои черных, битуминозных алевролитов и сланцев, в верхней – волнистослоистых известняков В составе свиты выделяются шесть пачек Подстилающие отложения на р Чопко не вскрыты В скв ГР-13 описано согласное залегание чопкинской свиты (слои 19-21) на верхнемайском подъярусе (Даценко, Лазаренко, 1968)

Мощность свиты на р Чопко составляет около 990 м, к северу немного уменьшается до 780 м в скв Р-1

Тукаландинская свита

Установлена Г Д Масловым (Мирошников, Кравцов, 1959) Для тукаландинской свиты характерны биостромные и обломочно-оолитовые известняки, переслаивающиеся с известковыми и известково-глинистыми доломитами и известковистыми алевролитами и мергелями, нередко красноцветными Комплекс пород типичен для отложений мелководных карбонатных платформ

Отложения свиты образуют мелководно-шельфовые циклы Как правило, они начинаются пластом биостромного известняка, резко отграниченного от подстилающих пород, который вверх по разрезу сменяется обломочно-оолитовыми известняками, сменяющимися, в свою очередь, пеллетовыми известняками, вакстоунами и мадстоунами, перекрывающимися буровато-желтыми доломитами Венчают циклы пестро- и красноцветные мергели и известковые алевролиты, отложившиеся в момент максимальной регрессии В составе свиты выделяются семь пачек Согласно залегают на чопкинской свите Мощности свиты составляет около 380 м

2.2. Обстановки осадконакопления

Нижняя пачка рыбнинской свиты сложена волнистослоистыми известняками и мергельно-известняковыми «четковидными» породами, чрезвычайно сходными с породами лабазинской свиты на р Кулюмбэ. Это означает, что в этот период на обширной территории существовали очень близкие условия осадконакопления, соответствовавшие сравнительно мелководным обстановкам верхней части склона от закрытого к открытому шельфу. Отмечается большая разница в мощностях соответствующих частей разрезов: максимальная мощность нижней пачки рыбнинской свиты составляет 70 м (скв ГР-13), в то время как мощность примерно одновозрастной части разреза р Кулюмбэ достигает 600 м, т.е. почти на порядок больше.

Вышележащие части рыбнинской свиты сформировались в гораздо более глубоководных условиях, возникших благодаря трансгрессии. Скорее всего, этой же причиной вызвана и смена ассоциаций трилобитов. В целом, отложение этих частей свиты происходило в условиях нижней части склона от мелководного к глубоководному шельфу. Мощности рассматриваемых частей разрезов рек Мокутей и Кулюмбэ составляют порядка 100 м и 600 м, соответственно. В целом, мощность рыбнинской свиты составляет максимум 156 м в скв ГР-13, мощность же сопоставимых частей разреза р Кулюмбэ достигает 1200 м, около 8 раз больше. Очевидно, палеотектонические режимы Норильского и Игарского районов для верхов среднего кембрия кардинально различались. Примерно в этих же обстановках нижней части склона от мелководного к глубоководному шельфу происходило формирование нижней половины чопкинской свиты, при образовании которой темпы осадконакопления значительно увеличились. Весьма заметная роль в этом процессе принадлежала отложениям гравитационных потоков. Верхняя половина чопкинской свиты сформировалась в условиях верхней части склона от мелководного к глубоководному шельфу. Для этой части свиты характерно наличие волнистослоистых известняков, отлагавшихся, по-моему, в довольно широком диапазоне обстановок от верхнесклоновых до фронтальной и тыльной частей барьерной зоны. Наблюдающееся линзовидное строение карбонатных толщ предполагает их формирование в обстановке подводной дельтоподобной структуры. Нарастание разрезов происходило не только в вертикальном, но и в боковом направлении (т.н. проградация). К началу накопления тукаландинской свиты в районе р Чопко возникли крайне мелководношельфовые обстановки, обусловившие формирование пород тукаландинской свиты в пределах мелководной карбонатной платформы.

Глава 3. Биостратиграфия

3.1. Зональные биостратиграфические схемы

Методика выделения зональных биостратиграфических подразделений заключалась в проведении нижней границы зоны по первому появлению вида-индекса (или видов-индексов), верхней границей этой зоны служила подошва вышележащей зоны. Выделенные таким образом подразделения являются интервал-зонами. Наряду с последними в разрезах рек Мокутей и Чопко автором использованы слои с фауной, установленные по той же методике, что и зоны. Отличия слоев с фауной от зон заключаются в присутствии видов-индексов только в единичных точках, в очень слабой палеонтологической характеристике соответствующих интервалов, в неопределенности положения нижней границы.

Среднекембрийские отложения в приустьевой части р. Мокутей расчленены автором по трилобитам на следующие биостратиграфические подразделения (снизу вверх)

- 1 Зона *Megagnostus glandiformis*
- 2 Зона *Lejopyge armata-Proagnostus bulbus*
- 3 Слои с *Clavagnostus spinosus*
- 4 Зона *Glyptagnostus stolidotus*

Вышележащие, преимущественно верхнекембрийские, отложения в разрезе р. Чопко расчленены автором по трилобитам на следующие биостратиграфические подразделения (в восходящем порядке)

- 4а Слои с *Onchonotellus tchecurensis*

Верхний кембрий

- 5 Зона *Glyptagnostus reticulatus*
- 6 Слои без названия
- 7 Слои с *Erixanium sentum*
- 8 Зона *Agnostotes (P) orientalis-Irvingella perfecta*
- 9 Зона *Norilagnostus quadratus-Irvingella cipita*
- 10 Зона *Irvingella norilica*
- 11 Слои с *Tukalandaspis egens*
- 12 Зона *Ketyna ketiensis-Monosulcatina laeve*
13. Зона *Dolgeuloma abunda-Dolgeuloma dolganensis*
- 14 Закрытый интервал

Нижний ордовик

- 15 Зона *Cordylodus proavus*

Слои с *Onchonotellus tchecurensis*, находящиеся в основании разреза р. Чопко, пространственно разобщены с зоной *Glyptagnostus stolidotus*, венчающей разрез р. Мокутей, однако по положению непосредственно ниже зоны *Glyptagnostus reticulatus* эти слои сопоставлены с верхней частью зоны *G. stolidotus*. В соответствии с этим, слои с *O. tchecurensis* обозначены (4а) как подразделение последней зоны (4).

3.2 Региоярусы

Региоярусы в понимании автора – это региональные биостратиграфические подразделения, рангом выше зоны, но ниже отдела, определяемые последовательностью входящих в их состав зон и ограниченные в своем пространственном распространении пределами фаунистических регионов или провинций. По мнению автора региоярусы играют служебную роль. В данной работе региоярусы имеют приблизительно те же или близкие объемы и положение в разрезе кембрийской системы, что и намечаемые к утверждению ярусы МСШ.

В верхней части среднего кембрия выделяется устьмокутейский региоярус состоящий из следующей последовательности подразделений (снизу вверх) зона *Lejopyge armata-Proagnostus bulbosus*, слои с *Clavagnostus spinosus*, зона *Glyptagnostus stolidotus*, включая слои с *Onchonotellus tchecurensis*. Нижней границей региояруса служит подошва зоны *L. armata-P. bulbosus*, верхней – подошва зоны *Glyptagnostus reticulatus*.

Средний региоярус верхнего кембрия – хетский – состоит из следующих подразделений (в восходящем порядке) зоны *Agnostotes (P) orientalis-Irvingella perfecta*, *Norilagnostus quadratus-Irvingella cipita*, *Irvingella norilica*, слои с *Tukalandaspis egens*. Нижняя граница региояруса проводится по подошве зоны *A (P) orientalis-I. perfecta*, верхняя по подошве зоны *Ketyua ketiensis-Monosulcatina laeve*.

В нижней части разреза верхнего кембрия в интервале от подошвы зоны *Glyptagnostus reticulatus* до подошвы зоны *Agnostotes (P) orientalis-Irvingella perfecta* может быть установлен в будущем еще один региоярус.

Интервал разреза от подошвы зоны *K. ketiensis-M. laeve* до подошвы зоны *Cordylodus proavus* охарактеризован обнажениями и фауной только в нижней части. Верхняя часть этого интервала полностью закрыта, что не позволяет выделить здесь полноценный региоярус.

Устьмокутейский региоярус соответствует верхней части традиционного майского яруса и чомурдахскому горизонту. По объему он на одну зону меньше предполагаемого яруса МСШ в верхах третьего отдела кембрийской системы. Интервал между устьмокутейским и хетским региоярусами точно соответствует ярусу *Idamean* Австралии и ваерганьскому региоярусу Китая, а также, судя по всему, пайбийскому ярусу Международной Стратиграфической Шкалы (МСШ). Хетский региоярус приблизительно соответствует североамериканскому франконскому ярусу и нижним частям австралийского яруса *Iverian* и китайского яруса *Taoyuaniian*.

3.3. Корреляция

3.3.1 Корреляция опорных разрезов Норильского и Игарского районов (реки Чопко, Мокутей и Кулюмбэ) и Хараулахских гор (р. Хос-Нелегэ) (рис. 1)
Средний кембрий

Зона *Megagnostus glandiformis* разреза р. Мокутей коррелируется с верхней частью селькупского и со всем ненецким горизонтом р. Кулюмбэ. Устьмокутейский региоярус коррелируется с самодийским и кулюмбэ-ским региоярусами р. Кулюмбэ, в частности, зона *Lejopyge armata-Proagnostus bulbosus* сопоставляется с саамским и сахайским горизонтами. Слои с *Clavagnostus spinosus* сопоставляются с нганасанским и нижней частью тавгийского горизонта р. Кулюмбэ. Зона *Glyptagnostus stolidotus* (включая слои с *Onchonotellus tchecurensis*) с известной долей условности сопоставлена с верхней частью тавгийского горизонта. Следует заметить, что сопоставление зоны *Megagnostus glandiformis* и селькупско-ненецкого уровня базируется на таких общих видах, как *Megagnostus glandiformis*, *Toragnostus bituberculatus*, *Oidalagnostus trispinifer*, *Proamplex difformis*, *Anomocarina aff. siberica*, *Rima celebrata*, *Buitella buitensis*, а на родовом уровне добавляются *Centropleura sp.*, *Solenopleura*, *Corynexochus sp.* Вышележащие зоны среднего кембрия на р. Мокутей и соответствующие им горизонты р. Кулюмбэ имеют очень мало общих видов, вследствие чего их корреляция достаточно условна.

В противоположность этому, корреляция с разрезом р. Хос-Нелегэ не вызывает затруднений. Зона *Megagnostus glandiformis* соответствует джахтарскому горизонту (зоне *Anomocarionoides limbataeformis*). Устьмокутейский региоярус р. Мокутей сопоставлен с силигирским и чомурдахским горизонтами Хараулаха.

Верхний кембрий

Нижняя и средняя части разреза р. Чопко также содержат небольшое количество общих видов с разрезом р. Кулюмбэ, что обуславливает неоднозначное сопоставление соответствующих интервалов упомянутых разрезов.

Сопоставление разрезов р. Чопко и р. Кулюмбэ базируется на следующих данных:

1. Находка в средней части стратотипа нганасанского горизонта разреза р. Кулюмбэ вида *Oidalagnostus trispinifer Westergård*.

2. Находка в том же разрезе в средней части стратотипа тавгийского горизонта трилобита *Schmalenseeia sp.*

3. Присутствие вида *Eoacidaspis amplicauda Lazarenko* в точке Ч-11-1-4 разреза р. Чопко и в нижней части стратотипа юракийского горизонта на р. Кулюмбэ.

4. Появление *Yurakia sp.* в точке Ч-11-1-3 в разрезе р. Чопко. В разрезе р. Кулюмбэ представители рода *Yurakia Rosova* характерны для нижней половины стратотипа юракийского горизонта.

Рис 1 Сопоставление стратиграфических схем Норильского, Игарского районов и Хараулахских гор

Отдел	Хараулахские горы, р. Хос-Нелгер (Решения, 1983)			Норильский район р. р. Мокутей, Чопко (настоящая работа)		Игарский район, р. Кулюмба (Розова, 1964, 1968, 1977)									
	Горизонт	Зона	Света	Регурус	Света	Нальгус	Регурус	Горизонт	Света						
Верхний кембрий	Хос-Нелгерский	Parabolinites levis	Света	Регурус	Зона, слон с фауной	Тукаландицкая	Тукаландицкая	Найский	Света						
					Не обнаружено			Хангайский							
		Parabolinites rectus-Acerocare tullbergi			Dolgeuloma abunda-D dolganensis			Хаптайский		Лопарский					
		Rhcatohna perlata			Ketyna ketiensis-Monosulcatina laeve					Мансийский					
		Кутунгский			Cedarellus felix			Хетский		Слон с Tukalandaspis egens	Тукаландицкая	Тукаландицкая	Тукаландицкая	Юракийский	Кулюмбацкая
										Irvingella pontica					
	Irvingella		Nonlagnostus quadratus-Irvingella scripta	Чопкинская	Чопкинский										
			Agnostotes (P) orientalis-Irvingella perfecta												
	Glyptagnostus reticulatus-Olenaspella evansi		Слон с Epixanthum sentum	Куторская	Куторский										
			Слон без названия												
	Glyptagnostus reticulatus	Горбачинский	Эндрийский												
	Средний кембрий	Чоураухский	Glyptagnostus stolidotus	Оганьский	Устьмокутейский	Слон с Onchonotellus tchecurensis	Рыбинская	Кулюмбацкая	Кулюмбацкая	Орактинская					
Agnostus pisiformis - Proagnostus bulbosus						Glyptagnostus stolidotus									
Силигирский		Lejopyge laevigata - Aldanaspis truncata	Слон с Clavagnostus spinosus			Самойловский					Кулюмбацкая	Кулюмбацкая	Тавгийский		
			Lejopyge amata-Proagnostus bulbosus											Нганасанский	
Джагтарский		Anomocarpoides limbataeformis	Megagnostus glandiformis			Лавинский					Лавинская	Лавинская	Сахайский		
													Саамский		
						Ненецкий									
						Селькупский									

Исходя из вышеизложенного подошва зоны *Glyptagnostus reticulatus* разреза р. Чопко не может коррелироваться ниже верхов тавгийского гори-

зонта р Кулюмбэ Точное ее положение определить невозможно В предлагаемой схеме она условно совмещена с подошвой мадуйского горизонта

Появление в верхней части зоны *Agnostotes (Pseudoglyptagnostus) orientalis-Irvingella perfecta* р Чопко *Eoacidaspis amplicauda* и *Yurakia sp* позволяет коррелировать на этот уровень подошву юракийского горизонта р Кулюмбэ Заключенные между этими уровнями зона *Glyptagnostus reticulatus*, слои без названия, слои с *Erixanium sentum* и нижняя часть зоны *Agnostotes (P) orientalis-Irvingella perfecta* р Чопко сопоставляются в целом с мадуйским и энцийским горизонтами р Кулюмбэ Верхняя часть зоны *orientalis-perfecta*, зоны *Norilagnostus quadratus-Irvingella cipita* и *Irvingella porifica* и слои с *Tukalandaspis egens* р Чопко, то есть, практически весь хетский региоярус без самых низов, сопоставляются в целом с юракийским горизонтом р Кулюмбэ

Верхние части разрезов р Чопко и р Кулюмбэ, начиная со слоев с *Tukalandaspis egens* на р Чопко и верхней части юракийского горизонта на р Кулюмбэ сопоставляются вполне однозначно

Корреляция с разрезом р Хос-Нелегэ базируется на известных корреляционных уровнях *Glyptagnostus reticulatus*, *Agnostotes (P) orientalis*, появление видов рода *Ketyna Rosova* примерно совпадающее с появлением *Lotagnostus americanus* В соответствии с этим, подошва зоны *Glyptagnostus reticulatus* р Чопко однозначно соответствует подошве зоны *Glyptagnostus reticulatus-Olenaspella evansi* р Хос-Нелегэ Подошва хетского региояруса Норильского района скоррелирована в верхнюю часть зоны *G reticulatus-O evansi* р Хос-Нелегэ на уровень первого появления *Agnostotes (P) orientalis* Кровля хетского региояруса коррелируется в нижнюю часть зоны *Parabolinites rectus-Acerocare tullbergi* р Хос-Нелегэ на уровень первого появления *Lotagnostus americanus* Таким образом, хетскому региоярису Норильского района соответствуют верхняя часть зоны *G reticulatus-O evansi*, зоны *Irvingella*, *Cedarellus felix*, *Plicatolina perlata* и нижняя часть зоны *P rectus-A. tullbergi* р Хос-Нелегэ Верхняя часть зоны *P rectus-A tullbergi* и зона *Parabolinites levis* р Хос-Нелегэ соответствуют зоне *Ketyna ketiensis-Monosulcatina laeve* и, возможно, низам зоны *Dolgeuloma abunda-D dolganensis* р Чопко

3 3 2 Межрегиональная и межконтинентальная корреляция (рис 2)

Средний кембрий

При корреляции биостратиграфических схем верхов среднего кембрия основных разрезов мира в качестве реперных уровней использовались подошва зоны *Glyptagnostus reticulatus* (являющаяся основанием верхнего и одновременно верхней границей среднего кембрия) и подстилающая ее зона *Glyptagnostus stolidotus* Кроме того, определенную помощь в сопоставлении разнообразных биостратиграфических схем оказало прослеживание уровня первого появления *Proagnostus bulbosus*, являю-

щегося основанием устьмокутейского региояруса. Расположенная ниже по разрезу среднего кембрия зона *Lejopyge laevigata* присутствует не во всех разрезах, имеет разный объем в разных регионах, к тому же на разных континентах первое появление (FAD) *L. laevigata* отмечено на разных стратиграфических уровнях. В целом, наиболее близкой биостратиграфической схеме разреза р Мокутей является зональная схема разрезов Вангун и Пайби, СЗ Хунань, Китай (колонка 3 на рис 2). Зона *Glyptagnostus stolidotus* р Мокутей (вместе со слоями с *Onchorotellus tchecurensis*) сопоставляется с одноименной зоной разрезов Пайби и Вангун. Слои с *Clavagnostus spinosus* точно соответствуют зоне *Linguagnostus reconditus*, а зона *Lejopyge armata-Proagnostus bulbus* коррелируется с зоной *Proagnostus bulbus*. Зона *Megagnostus glandiformis* примерно соответствует зоне *Lejopyge laevigata*. Схемы других континентов имеют меньшее сходство со схемой р Мокутей, однако корреляция их друг с другом, в общем, вполне осуществима с той или иной степенью достоверности.

Верхний кембрий

Корреляция весьма разнообразных биостратиграфических схем верхнего кембрия различных континентов осуществлялась с помощью хорошо известных корреляционных уровней: 1) по подошве зоны *Glyptagnostus reticulatus*, 2) по уровню первого появления представителей родов *Agnostus*, *Opik* и *Irvingella* Ulrich et Resser, 3) по уровню первого появления *Lotagnostus* (*Lotagnostus*), 4) по подошве зоны *Cordylodus proavus*. Образующиеся между корреляционными уровнями интервалы разреза верхнего кембрия отвечают хетскому региоярусу и интервалу между устьмокутейским и хетским региоярусами разреза р Чопко.

Последний интервал точно соответствует ваерганьскому ярусу Китая и идамейскому ярусу Австралии, а также, по-видимому, пайбийскому ярусу МСШ. Он сопоставляется с нижними частями сакского яруса Казахстана, стептонского яруса Канады и с верхней частью дресбахского яруса США.

Хетский региоярус примерно соответствует франконскому ярусу США и сопоставляется с нижними частями таюаньского яруса Китая и иверийского яруса Австралии, с верхней частью сакского и нижней частью аксайского яруса Казахстана, с верхней частью стептонского и нижней частью сануоптанского яруса Канады.

Вышележащие стратиграфические подразделения разреза верхнего кембрия р Чопко примерно соответствуют нижним 2/3 яруса тремпило и коррелируются со средними частями таюаньского, сануоптанского ярусов, с верхами иверийского и низами пэинтонского ярусов Австралии, с верхами аксайского и низами батырбайского ярусов Казахстана.

К нижнему ордовика я отношу отложения, содержащие конодонты *Cordylodus proavus*.

Средний кембрий	Верхний кембрий	1 Сибирская платформа рр Мокутей, Чопко		2 Казахстан рр Кыр-Шабеты, Батыр		3 Садунань Цзинь-Тяньсян Ванчун, Пяньби			4 Зап Чэцзун		5 Ся Инь-Шань Синьшань		6 Австралия Зап Квинсленд		7 США		8 Канада		9 Скандинавия Великобритания	
		Средний кембрий	Верхний кембрий	Средний кембрий	Верхний кембрий	Средний кембрий	Верхний кембрий	Средний кембрий	Верхний кембрий	Средний кембрий	Верхний кембрий	Средний кембрий	Верхний кембрий	Средний кембрий	Верхний кембрий	Средний кембрий	Верхний кембрий	Средний кембрий	Верхний кембрий	Средний кембрий
		<i>Cordylodus proavus</i>	<i>Eulema imitans-Taouyana</i>	<i>Leiosegius constictum</i> Shenjiavang brevis	<i>Cordylodus proavus</i>	<i>Microsaurus sinata</i> Fatoccephalus	<i>Eocondonius notchpeakensis</i>	<i>Bulbolenus</i>	<i>Cordylodus proavus</i>	<i>Microsaurus perplexus</i>	<i>Neognostolus quasibolobus</i>	<i>Shergoldia nomas</i>	<i>Missisquoi</i>	<i>Missisquoi</i>	<i>E apopsis</i>	<i>E apopsis</i>	<i>Ductonema labelliforme sociale</i>			
		Не обиждено	<i>Harpodoides Troedssonia</i>	<i>Eulema taouyanaensis</i> <i>Leinostolus of basei</i>	<i>Lophosaukia</i>	<i>Acaroceras</i> <i>Amegastoceras</i>	<i>Lophosaukia</i>	<i>Lotagnostus punctatus</i>	<i>Sinosaukia impages</i>	<i>Sinosaukia impages</i>	<i>Sinosaukia impages</i>	<i>Sinosaukia impages</i>	<i>S Juna</i>	<i>S Juna</i>	<i>S Juna</i>	<i>P glaber</i>	<i>Acerocera</i>			
		<i>Dolgoeloma abundans</i> <i>Dolgoeloma</i>	<i>Lophosaukia</i>	<i>Shergoldia ivaninaspis</i>	<i>Lophosaukia</i>	<i>Protophora praecursor</i>	<i>Lophosaukia</i>	<i>Neognostolus (Macharaognostolus) bangshanicus</i>	<i>Neognostolus (Macharaognostolus) bangshanicus</i>	<i>Neognostolus (Macharaognostolus) bangshanicus</i>	<i>Neognostolus (Macharaognostolus) bangshanicus</i>	<i>Neognostolus (Macharaognostolus) bangshanicus</i>	<i>Spyrene R magna</i>	<i>Spyrene R magna</i>	<i>Spyrene R magna</i>	<i>P wilcoxensis</i>	<i>P scarabaeoides</i>			
		<i>Katyna ketiensis</i> <i>Monosulcatina laeve</i>	<i>Trinucleognostus trisulcus</i>	<i>Probitacum nasalli</i> <i>Peich humanensis</i>	<i>Eolotagnostus decoratus</i> <i>Kaoshanella</i>	<i>Eolotagnostus decoratus</i> <i>Kaoshanella</i>	<i>Eolotagnostus decoratus</i> <i>Kaoshanella</i>	<i>Eolotagnostus decoratus</i> <i>Kaoshanella</i>	<i>Eolotagnostus decoratus</i> <i>Kaoshanella</i>	<i>Eolotagnostus decoratus</i> <i>Kaoshanella</i>	<i>Eolotagnostus decoratus</i> <i>Kaoshanella</i>	<i>Eolotagnostus decoratus</i> <i>Kaoshanella</i>	<i>Orumaspis</i>	<i>Orumaspis</i>	<i>Orumaspis</i>	<i>Orumaspis</i>	<i>Orumaspis</i>	<i>Orumaspis</i>	<i>Orumaspis</i>	<i>Orumaspis</i>
		<i>Tuktalandaspis egeus</i>	<i>Agnostus acrobucifera</i>	<i>Agnostus acrobucifera</i>	<i>Agnostus acrobucifera</i>	<i>Agnostus acrobucifera</i>	<i>Agnostus acrobucifera</i>	<i>Agnostus acrobucifera</i>	<i>Agnostus acrobucifera</i>	<i>Agnostus acrobucifera</i>	<i>Agnostus acrobucifera</i>	<i>Agnostus acrobucifera</i>	<i>Agnostus acrobucifera</i>	<i>Agnostus acrobucifera</i>	<i>Agnostus acrobucifera</i>	<i>Agnostus acrobucifera</i>	<i>Agnostus acrobucifera</i>	<i>Agnostus acrobucifera</i>	<i>Agnostus acrobucifera</i>	<i>Agnostus acrobucifera</i>
		<i>Irvingella norlica</i>	<i>Neognostolus quadratus</i> <i>Irvingella opta</i>	<i>Neognostolus quadratus</i> <i>Irvingella opta</i>	<i>Neognostolus quadratus</i> <i>Irvingella opta</i>	<i>Neognostolus quadratus</i> <i>Irvingella opta</i>	<i>Neognostolus quadratus</i> <i>Irvingella opta</i>	<i>Neognostolus quadratus</i> <i>Irvingella opta</i>	<i>Neognostolus quadratus</i> <i>Irvingella opta</i>	<i>Neognostolus quadratus</i> <i>Irvingella opta</i>	<i>Neognostolus quadratus</i> <i>Irvingella opta</i>	<i>Neognostolus quadratus</i> <i>Irvingella opta</i>	<i>Neognostolus quadratus</i> <i>Irvingella opta</i>	<i>Neognostolus quadratus</i> <i>Irvingella opta</i>	<i>Neognostolus quadratus</i> <i>Irvingella opta</i>	<i>Neognostolus quadratus</i> <i>Irvingella opta</i>	<i>Neognostolus quadratus</i> <i>Irvingella opta</i>	<i>Neognostolus quadratus</i> <i>Irvingella opta</i>	<i>Neognostolus quadratus</i> <i>Irvingella opta</i>	<i>Neognostolus quadratus</i> <i>Irvingella opta</i>
		<i>Notagnostolus quadratus</i> <i>Irvingella opta</i>	<i>Neognostolus quadratus</i> <i>Irvingella opta</i>	<i>Neognostolus quadratus</i> <i>Irvingella opta</i>	<i>Neognostolus quadratus</i> <i>Irvingella opta</i>	<i>Neognostolus quadratus</i> <i>Irvingella opta</i>	<i>Neognostolus quadratus</i> <i>Irvingella opta</i>	<i>Neognostolus quadratus</i> <i>Irvingella opta</i>	<i>Neognostolus quadratus</i> <i>Irvingella opta</i>	<i>Neognostolus quadratus</i> <i>Irvingella opta</i>	<i>Neognostolus quadratus</i> <i>Irvingella opta</i>	<i>Neognostolus quadratus</i> <i>Irvingella opta</i>	<i>Neognostolus quadratus</i> <i>Irvingella opta</i>	<i>Neognostolus quadratus</i> <i>Irvingella opta</i>	<i>Neognostolus quadratus</i> <i>Irvingella opta</i>	<i>Neognostolus quadratus</i> <i>Irvingella opta</i>	<i>Neognostolus quadratus</i> <i>Irvingella opta</i>	<i>Neognostolus quadratus</i> <i>Irvingella opta</i>	<i>Neognostolus quadratus</i> <i>Irvingella opta</i>	<i>Neognostolus quadratus</i> <i>Irvingella opta</i>
		<i>Agnostoles (P) orientalis</i> <i>Irvingella perfecta</i>	<i>Agnostoles (P) orientalis</i> <i>Irvingella perfecta</i>	<i>Agnostoles (P) orientalis</i> <i>Irvingella perfecta</i>	<i>Agnostoles (P) orientalis</i> <i>Irvingella perfecta</i>	<i>Agnostoles (P) orientalis</i> <i>Irvingella perfecta</i>	<i>Agnostoles (P) orientalis</i> <i>Irvingella perfecta</i>	<i>Agnostoles (P) orientalis</i> <i>Irvingella perfecta</i>	<i>Agnostoles (P) orientalis</i> <i>Irvingella perfecta</i>	<i>Agnostoles (P) orientalis</i> <i>Irvingella perfecta</i>	<i>Agnostoles (P) orientalis</i> <i>Irvingella perfecta</i>	<i>Agnostoles (P) orientalis</i> <i>Irvingella perfecta</i>	<i>Agnostoles (P) orientalis</i> <i>Irvingella perfecta</i>	<i>Agnostoles (P) orientalis</i> <i>Irvingella perfecta</i>	<i>Agnostoles (P) orientalis</i> <i>Irvingella perfecta</i>	<i>Agnostoles (P) orientalis</i> <i>Irvingella perfecta</i>	<i>Agnostoles (P) orientalis</i> <i>Irvingella perfecta</i>	<i>Agnostoles (P) orientalis</i> <i>Irvingella perfecta</i>	<i>Agnostoles (P) orientalis</i> <i>Irvingella perfecta</i>	<i>Agnostoles (P) orientalis</i> <i>Irvingella perfecta</i>
		<i>Erxanium sentum</i>	<i>Oncagnostolus longiformis</i>	<i>Oncagnostolus longiformis</i>	<i>Oncagnostolus longiformis</i>	<i>Oncagnostolus longiformis</i>	<i>Oncagnostolus longiformis</i>	<i>Oncagnostolus longiformis</i>	<i>Oncagnostolus longiformis</i>	<i>Oncagnostolus longiformis</i>	<i>Oncagnostolus longiformis</i>	<i>Oncagnostolus longiformis</i>	<i>Oncagnostolus longiformis</i>	<i>Oncagnostolus longiformis</i>	<i>Oncagnostolus longiformis</i>	<i>Oncagnostolus longiformis</i>	<i>Oncagnostolus longiformis</i>	<i>Oncagnostolus longiformis</i>	<i>Oncagnostolus longiformis</i>	<i>Oncagnostolus longiformis</i>
		Без названия	<i>Glyptagnostolus reticulatus</i>	<i>Glyptagnostolus reticulatus</i>	<i>Glyptagnostolus reticulatus</i>	<i>Glyptagnostolus reticulatus</i>	<i>Glyptagnostolus reticulatus</i>	<i>Glyptagnostolus reticulatus</i>	<i>Glyptagnostolus reticulatus</i>	<i>Glyptagnostolus reticulatus</i>	<i>Glyptagnostolus reticulatus</i>	<i>Glyptagnostolus reticulatus</i>	<i>Glyptagnostolus reticulatus</i>	<i>Glyptagnostolus reticulatus</i>	<i>Glyptagnostolus reticulatus</i>	<i>Glyptagnostolus reticulatus</i>	<i>Glyptagnostolus reticulatus</i>	<i>Glyptagnostolus reticulatus</i>	<i>Glyptagnostolus reticulatus</i>	<i>Glyptagnostolus reticulatus</i>
		<i>Glyptagnostolus reticulatus</i>	<i>Glyptagnostolus reticulatus</i>	<i>Glyptagnostolus reticulatus</i>	<i>Glyptagnostolus reticulatus</i>	<i>Glyptagnostolus reticulatus</i>	<i>Glyptagnostolus reticulatus</i>	<i>Glyptagnostolus reticulatus</i>	<i>Glyptagnostolus reticulatus</i>	<i>Glyptagnostolus reticulatus</i>	<i>Glyptagnostolus reticulatus</i>	<i>Glyptagnostolus reticulatus</i>	<i>Glyptagnostolus reticulatus</i>	<i>Glyptagnostolus reticulatus</i>	<i>Glyptagnostolus reticulatus</i>	<i>Glyptagnostolus reticulatus</i>	<i>Glyptagnostolus reticulatus</i>	<i>Glyptagnostolus reticulatus</i>	<i>Glyptagnostolus reticulatus</i>	<i>Glyptagnostolus reticulatus</i>
		<i>Duch iohereurens</i> <i>Glyptagnostolus stolidolus</i>	<i>Glyptagnostolus stolidolus</i>	<i>Glyptagnostolus stolidolus</i>	<i>Glyptagnostolus stolidolus</i>	<i>Glyptagnostolus stolidolus</i>	<i>Glyptagnostolus stolidolus</i>	<i>Glyptagnostolus stolidolus</i>	<i>Glyptagnostolus stolidolus</i>	<i>Glyptagnostolus stolidolus</i>	<i>Glyptagnostolus stolidolus</i>	<i>Glyptagnostolus stolidolus</i>	<i>Glyptagnostolus stolidolus</i>	<i>Glyptagnostolus stolidolus</i>	<i>Glyptagnostolus stolidolus</i>	<i>Glyptagnostolus stolidolus</i>	<i>Glyptagnostolus stolidolus</i>	<i>Glyptagnostolus stolidolus</i>	<i>Glyptagnostolus stolidolus</i>	<i>Glyptagnostolus stolidolus</i>
		<i>Clavagnostolus spinosus</i>	<i>Kormagnostolus simplex</i>	<i>Kormagnostolus simplex</i>	<i>Kormagnostolus simplex</i>	<i>Kormagnostolus simplex</i>	<i>Kormagnostolus simplex</i>	<i>Kormagnostolus simplex</i>	<i>Kormagnostolus simplex</i>	<i>Kormagnostolus simplex</i>	<i>Kormagnostolus simplex</i>	<i>Kormagnostolus simplex</i>	<i>Kormagnostolus simplex</i>	<i>Kormagnostolus simplex</i>	<i>Kormagnostolus simplex</i>	<i>Kormagnostolus simplex</i>	<i>Kormagnostolus simplex</i>	<i>Kormagnostolus simplex</i>	<i>Kormagnostolus simplex</i>	<i>Kormagnostolus simplex</i>
		<i>Lejopyge armata</i> <i>Proagnostolus bulbosus</i>	<i>Lejopyge armata</i>	<i>Lejopyge armata</i>	<i>Lejopyge armata</i>	<i>Lejopyge armata</i>	<i>Lejopyge armata</i>	<i>Lejopyge armata</i>	<i>Lejopyge armata</i>	<i>Lejopyge armata</i>	<i>Lejopyge armata</i>	<i>Lejopyge armata</i>	<i>Lejopyge armata</i>	<i>Lejopyge armata</i>	<i>Lejopyge armata</i>	<i>Lejopyge armata</i>	<i>Lejopyge armata</i>	<i>Lejopyge armata</i>	<i>Lejopyge armata</i>	<i>Lejopyge armata</i>
		<i>Megagnostolus glandiformis</i>	<i>Lejopyge laevigata</i>	<i>Lejopyge laevigata</i>	<i>Lejopyge laevigata</i>	<i>Lejopyge laevigata</i>	<i>Lejopyge laevigata</i>	<i>Lejopyge laevigata</i>	<i>Lejopyge laevigata</i>	<i>Lejopyge laevigata</i>	<i>Lejopyge laevigata</i>	<i>Lejopyge laevigata</i>	<i>Lejopyge laevigata</i>	<i>Lejopyge laevigata</i>	<i>Lejopyge laevigata</i>	<i>Lejopyge laevigata</i>	<i>Lejopyge laevigata</i>	<i>Lejopyge laevigata</i>	<i>Lejopyge laevigata</i>	<i>Lejopyge laevigata</i>
		<i>Megagnostolus glandiformis</i>	<i>Lejopyge laevigata</i>	<i>Lejopyge laevigata</i>	<i>Lejopyge laevigata</i>	<i>Lejopyge laevigata</i>	<i>Lejopyge laevigata</i>	<i>Lejopyge laevigata</i>	<i>Lejopyge laevigata</i>	<i>Lejopyge laevigata</i>	<i>Lejopyge laevigata</i>	<i>Lejopyge laevigata</i>	<i>Lejopyge laevigata</i>	<i>Lejopyge laevigata</i>	<i>Lejopyge laevigata</i>	<i>Lejopyge laevigata</i>	<i>Lejopyge laevigata</i>	<i>Lejopyge laevigata</i>	<i>Lejopyge laevigata</i>	<i>Lejopyge laevigata</i>

Рис 2 Сопоставление биостратиграфической схемы верхней части среднего и верхнего кембрия разрезов рек Мокутей и Чопко со схемами основных разрезов мира

Систематическое описание трилобитов приведено в текстовом приложении к диссертации. Описаны представители, относящиеся к 5 отрядам, 1 подотряду, 4 надсемействам, 23 семействам, 9 подсемействам, 43 родам и 73 видам. Из них 3 рода, 1 подрод и 6 видов – новые. В начале раздела приведена терминология, использованная при описаниях фауны.

В работе описаны следующие таксоны

Класс **Trilobita** Walch, 1771

Отряд **Agnostida** Salter, 1864

Семейство **Agnostidae** McCoy, 1849

Подсемейство **Agnostinae** McCoy, 1849

Род **Agnostus** Brongniart, 1822

“**Agnostus**” sp aff **A. captiosus** Lazarenko, 1966

Семейство **Diplagnostidae** Whitehouse, 1936

Подсемейство **Diplagnostinae** Whitehouse, 1936

Род **Oidalagnostus** Westergård, 1946

Oidalagnostus trispinifer Westergård, 1946

Oidalagnostus changi Lu, 1964

Подсемейство **Pseudagnostinae** Whitehouse, 1936

Род **Pseudagnostus** Jakel, 1909

Pseudagnostus (P) idalis Opik, 1967

Pseudagnostus (P) ampullatus Opik, 1967

Pseudagnostus (P) vastulus Whitehouse, 1936

Pseudagnostus (P) intermedius Pack, 2005

Pseudagnostus (P) cryptus Pack, 2005

Pseudagnostus (P) sp aff P. rajovopsis Pratt, 1992

Pseudagnostus (S) sp aff P. securiger (Lake, 1906)

Род **Agnostotes** Opik, 1963

Agnostotes (P.) orientalis (Kobayashi, 1935)

Agnostotes (A.)? sp

Pseudagnostinae indet

Семейство **Clavagnostidae** Howell, 1937

Подсемейство **Clavagnostinae** Howell, 1937

Род **Clavagnostus** Howell, 1937

Clavagnostus spinosus (Resser, 1938)

Clavagnostus sp aff C. calensis Rusconi, 1950

Подсемейство **Aspidagnostinae** Pokrovskaya, 1960

Род **Aspidagnostus** Whitehouse, 1936

Aspidagnostus rugosus Palmer, 1962

Aspidagnostus lunulosus Kryskov, 1963

Семейство **Ptychagnostidae** Kobayashi, 1939

Род **Goniagnostus** Howell, 1935

Goniagnostus (A) spiniger (Westergård, 1931)

Род *Lejopyge* Corda in Hawle et Corda, 1847
Lejopyge armata (Lunnarsson, 1869)
 Род *Tomagnostella* Kobayashi, 1939
Tomagnostella sp aff *T. sulcifera* (Wallerius, 1895)
 Семейство *Ammagnostidae* Opik, 1967
 Род *Proagnostus* Butts, 1926
Proagnostus bulbosus Butts, 1926
 Семейство *Spinagnostidae* Howell, 1935
 Род *Hypagnostus* Jakel, 1909
Hypagnostus brevifrons (Angelin, 1851)
 Род *Peratagnostus* Opik, 1967
Peratagnostus sp 1
Peratagnostus sp 2
 Семейство *Incertae*
 Подсемейство *Glyptagnostinae* Whitehouse, 1936
 Род *Glyptagnostus* Whitehouse, 1936
Glyptagnostus reticulatus (Angelin, 1851)
Glyptagnostus stolidotus Opik, 1961
 Подсемейство *Quadragnostinae* Peng, 1992
 Род *Norilagnostus* Pack, 2005
Norilagnostus quadratus (Lazarenko, 1966)
 Род *Megagnostus* Robison, 1994
Megagnostus glandiformis (Angelin, 1851)
 ?*Megagnostus* sp
 Род *Toragnostus* Robison, 1988
Toragnostus bituberculatus (Angelin, 1851)
 Agnostid indet 1
 Отряд *Redlichida* Richter, 1932
 Семейство *Paradoxididae* Emrich, 1839
 Род *Centropleura* Angelin, 1854
Centropleura sp
 Отряд *Corynexochida* Kobayashi, 1935
 Семейство *Corynexochidae* Angelin, 1854
 Род *Corynexochus* Angelin, 1854
Corynexochus sp
 Отряд *Ptychoparida* Swinnerton, 1915
 Подотряд *Ptychoparina* Swinnerton, 1915
 Надсемейство *Olenoidea* Burmeister, 1843
 Семейство *Olenidae* Burmeister, 1843
 Подсемейство *Oleninae* Burmeister, 1843
 Род *Parabolmina* Lazarenko, 1966
Parabolmina fortunata (Lazarenko, 1966)

Семейство *Elviniidae* Kobayashi, 1935
 Род *Irvingella* Ulrich et Resser, 1924
Irvingella angustilimbata Kobayashi, 1938
Irvingella perfecta N Tchernysheva, 1968
Irvingella norilica Lazarenko, 1968
 Семейство *Pterocephalidae* Kobayashi, 1935
 Подсемейство *Aphelaspidinae* Palmer, 1960
 Род *Eugonocare* Whitehouse, 1939
Eugonocare tessellatum Whitehouse, 1939
Eugonocare whitehousei Henderson, 1976
 Род *Rybnutes* Pack, 2005
 Подрод *Rybnutes* (*Rybnites*) Pack, 2005
Rybnutes (*Rybnutes*) *spiculatus* Pack, 2005
Rybnutes (*Rybnutes*) *corniformis* Pack, 2005
 Подрод *Rybnites* (*Pseudeugonocare*) Peng, 1992
Pterocephalidae gen et sp indet 1
Pterocephalidae gen et sp indet 2
 Надсемейство *Ptychoparioidea* Matthew, 1887
 Семейство *Acrocephalitidae* Hupe, 1953
 Род *Acrocephalaspis* Ivshin, 1956
Acrocephalaspis orientalis Lazarenko, 1966
 Род *Acrocephalites* Wallerius, 1895
Acrocephalites militans Lermontova, 1940
Acrocephalites cf *borealicus* (Lazarenko, 1960)
Acrocephalites sp aff *A. stenometopus* Westergård, 1922
 Семейство *Bolaspidae* Howell, 1959
 Род *Silgirites* Pokrovskaya, 1972
Silgirites calvus Pokrovskaya, 1972
 Семейство *Solenopleuridae* Angelin, 1854
 Род *Solenopleura* Angelin, 1854
 Подрод *Solenopleura* (*Jincella*) Šnajdr, 1957
Solenopleura (*J.*) *intermedia* Lermontova, 1940
 Род *Rina* Poletaeva in Rosova, 1964
Rina celebrata Rosova, 1964
 Семейство *Ellipsocephalidae* Matthew, 1887
 Род *Proampix* Frech, 1897
Proampix difformis (Angelin, 1854)
 Семейство *Catulicephalidae* Raymond, 1938
 Род *Onchonotellus* Lermontova, 1951
Onchonotellus tchecurensis Lazarenko, 1966
Onchonotellus abnormis Ivshin, 1956
 Семейство *Crepicephalidae* Kobayashi, 1935

Род *Nganasanella* Rosova, 1963
Nganasanella cf. *N. interminata* Rosova, 1964
Семейство *Eoacidaspidae* Poletaeva, 1957
Род *Eoacidaspis* Poletaeva, 1956
Eoacidaspis amplicauda Lazarenko, 1968
Род *Bestjubella* Ivshin, 1962
Bestjubella sp
Семейство *Erixaniidae* Opik, 1963
Род *Erixanium* Opik, 1963
Erixanium sentum Opik, 1963
Семейство *Illaenuridae* Vogdes, 1890
Род *Parakoldinia* Rosova, 1960
Parakoldinia sp 1
Parakoldinia sp 2
Семейство *Incertae*
Род *Tagenarella* Lazarenko, 1968
Tagenarella eniseica Lazarenko, 1968
Род *Tukalandaspis* Lazarenko, 1968
Tukalandaspis egens Lazarenko, 1968
Род *Rosovaeaspis* gen. nov.
Rosovaeaspis mokuteica g. et sp. nov.
Отряд *Asaphida* Salter, 1864
Надсемейство *Anomocaroidae* Poulsen, 1927
Семейство *Anomocaridae* Poulsen, 1927
Род *Anomocarina* Lermontova, 1940
Anomocarina sp. aff. *A. siberica* (Holm et Westergård, 1930)
Род *Metanomocare* Lermontova, 1940
Metanomocare aptum sp. nov.
Род *Schoriecare* Rosova, 1964
Schoriecare sp
Надсемейство *Ceratopygoidea* Linnarson, 1869
Семейство *Ceratopygidae* Linnarson, 1869
Род *Aplotaspis* Henderson, 1976
Aplotaspis ex gr. *erugata* (Whitehouse, 1939)
Подсемейство *Proceratopyginae* Wallerius, 1895
Род *Proceratopyge* Wallerius, 1895
Proceratopyge tenuita Lazarenko, 1966
Proceratopyge sp. indet. 1
Proceratopyge sp. indet. 2
Отряд *Incertae*
Семейство *Burlingiidae* Walcott, 1908
Род *Schmalenseeia* Moberg, 1903

Schmalenseeia sp indet 1
Schmalenseeia sp indet 2
Gen et sp indet 1
Pygidium indet

Заключение

Основные результаты проведенных исследований могут быть сформулированы следующим образом

1 Впервые предложена зональная биостратиграфическая схема для верхней части среднего кембрия Норильского района, включающая 3 зоны и 2 слоев с фауной

2 Значительно усовершенствована и дополнена зональная биостратиграфическая схема верхнего кембрия Норильского района, содержащая 6 зон, 2 слоев с фауной и 1 слой без названия

3 Впервые предложены 2 регионаруса для верхов среднего и средней части верхнего кембрия, приблизительно соответствующие намечаемым глобальным ярусам МСШ

4 Обоснован вариант корреляции средне-верхнекембрийских отложений Норильского и Игарского районов

5 Осуществлена корреляция разработанных биостратиграфических схем со стратиграфическими схемами основных разрезов верхней части среднего и верхнего кембрия мира

Разработанная автором зональная трилобитовая биостратиграфическая шкала верхов среднего и верхнего кембрия Норильского района может быть использована в различных стратиграфических исследованиях, в первую очередь, при корреляции средне-верхнекембрийских отложений на Сибирской платформе. Присутствие в изученных разрезах широко распространенных и космополитных видов трилобитов позволяет без особых затруднений осуществлять глобальную корреляцию биостратиграфической шкалы среднего-верхнего кембрия Норильского района с биостратиграфическими схемами основных разрезов мира, в том числе с МСШ

Обработка трилобитовой коллекции из отложений верхней части среднего и верхнего кембрия Норильского района не закончена. Доизучение этой коллекции, установление пространственных пределов применимости разработанной биостратиграфической шкалы, уточнение и дополнение биостратиграфии среднего-верхнего кембрия в опорном для Игарского района разрезе р Куломбэ – вот неполный перечень задач дальнейших стратиграфических исследований на территории северо-запада Сибирской платформы

Список работ, опубликованных по теме диссертации:

1 Варламов А И, Брагин С С, Пак К Л, Розова А В, Розов С Н, Шешегова Л И Проблемы корреляции верхнекембрийских ярусных шкал Сибири // Новосибирск ИГиГ СО АН СССР, 1990 С 22-23

2. Пак К Л, Розова А В, Варламов А И О границах верхнего отдела кембрия // Новосибирск ИГиГ СО АН СССР, 1990 С 51

3. Розова А В, Розов С Н, Пак К Л, Варламов А И, Брагин С С Международная стратиграфическая шкала (МСШ) фанерозоя (к вопросам ее совершенствования и разработки кембрийской части // Новосибирск ИГиГ СО АН СССР, 1990 С 60

4 Варламов А И, Пак К Л Сообщества трилобитов и фации верхнекембрийских отложений северо-запада Сибирской платформы // Стратиграфия Геологическая корреляция 1993 Т 1 № 2 С 104-110

5 Варламов А И, Пак К Л, Розова А В Стратиграфия и трилобиты верхнего кембрия разреза р Чопко, Норильский район, северо-запад Сибирской платформы Новосибирск Наука, 2005 85 с

6 Varlamov A I, Pak K L, Rosova A V Middle-Upper Cambrian stratigraphy of the northwestern Siberian platform trilobites, biofacies, sedimentary model // Abstracts 32nd IGC Pt 1 Florence 2004 P 133

7 Varlamov A I, Pak K L, Rosova A V Middle-Upper Cambrian key section of the Norilsk region in the northwest Siberian platform and its implications for interregional and intercontinental correlation // The fourth international symposium on the Cambrian system and the tenth field conference of the Cambrian stage subdivision working group Nanjing 2005 P 191-193

8 Varlamov A I, Pak (sic!) K L, Rosova A V The Upper Cambrian of the Chopko River section, Norilsk region, northwestern Siberian platform stratigraphy and trilobites // Paleontological Journal 2006 V 40 Suppl 1 P 1-56

9 Varlamov A I, Pak K L, Rosova A V New Upper Cambrian trilobites from the Chopko River section // Paleontological Journal 2006 V 40 Suppl 1. P 57-89

Подписано в печать 10 04 07 Формат бумаги 60x90/16 Уч.-изд л 1,3

Заказ 1615 Тираж 120 экз

Ротапринт СНИИГГиМСа (лиц ПД 12-0076) 630091, Новосибирск, Красный проспект, 67