

*На правах рукописи*



**Му Линь**

**АММОНОИДЕИ ИЗ ПОГРАНИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ  
НИЖНЕЙ И СРЕДНЕЙ ПЕРМИ КИТАЯ И РОССИИ**

25.00.02 – Палеонтология и стратиграфия

**Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата геолого-минералогических наук**

26 АРП 2009

**Москва 2009**

Работа выполнена в Учреждении Российской академии наук  
Палеонтологическом институте им. А.А. Борисяка РАН

Научный руководитель: доктор геолого-минералогических наук,  
зав. лабораторией моллюсков ПИН РАН  
Леонова Татьяна Борисовна

Официальные оппоненты: доктор биологических наук,  
главный научный сотрудник ПИН РАН  
Афанасьева Галина Александровна

доктор геолого-минералогических наук,  
профессор Санкт-Петербургского  
университета  
Попов Андриан Васильевич

Ведущая организация: Геологический факультет МГУ,  
кафедра палеонтологии

Защита диссертации состоится « 15 » апреля 2009 года в 15 часов  
на заседании Диссертационного совета по защите диссертаций при  
Палеонтологическом институте им. А.А. Борисяка РАН по адресу: Москва,  
Профсоюзная ул., 123.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Отделения биологических  
наук РАН (Москва, Ленинский просп., 33)

Автореферат разослан « 14 » марта 2009 года

Ученый секретарь  
Диссертационного совета  
канд. геол.-мин. наук

 Ю.Е. Демиденко

Отзывы в двух экземплярах, заверенные печатью учреждения  
просим направлять по адресу: 117 997 Москва, ул. Профсоюзная, 123,  
Палеонтологический институт РАН, Ученому секретарю Диссертационного  
совета; факс (495) 339-12-66

## Введение

### Актуальность.

В последние годы идет активный процесс разработки и принятия международных глобальных стандартов для всех стратиграфических подразделений фанерозоя. Вопросы ярусного членения перми привлекают внимание исследователей во всем мире. Одним из наиболее трудных и неясных интервалов до сих пор остаются пограничные отложения нижней и средней перми. Для определения границы между этими отделами основное значение имеют аммоноидеи. В это время в истории развития аммоноидей произошло крупное событие - появился новый отряд цератитов, определивший дальнейшую эволюцию группы. В связи с его возникновением начались серьезные перестройки в развитии других палеозойских отрядов, приведшие к их вымиранию. Работы, направленные на изучение, уточнение систематического положения и геологического возраста аммоноидей в этом интервале в различных регионах мира позволят проводить более обоснованные корреляции и полнее восстанавливать историческое развитие этой группы ископаемых. Перечисленными обстоятельствами определяется актуальность данной работы, посвященной изучению кунгурско-роудских аммоноидей Китая и России.

Аммоноидеи пограничного ниже-среднепермского интервала широко распространены в Китае. К сожалению, описания и датировки их часто не соответствуют современным требованиям, они рассеяны по множеству работ, часто опубликованных в местных изданиях только на китайском языке и не доступных широкой научной общественности. Одновозрастные аммоноидеи России изучены гораздо лучше, но местонахождения их очень редки, и данные, в целом, довольно ограничены. В работе собраны и проанализированы все доступные данные по кунгурско-роудским аммоноидеям двух регионов, проведена ревизия этих материалов, что позволило применить эти результаты для расчленения и датировки вмещающих отложений.

### Цель и задачи

Основная цель настоящей работы охарактеризовать и сопоставить комплексы аммоноидей из пограничных отложений нижней и средней перми Китая и России. Для ее решения были поставлены следующие конкретные задачи:

Собрать и проанализировать все доступные данные по местонахождениям аммоноидей соответствующего возраста (географическое положение, стратиграфия, литологические особенности).

Провести ревизию таксономического состава и стратиграфического распространения аммоноидей из кунгурских и роудских отложений изучаемых территорий.

Дать подробную характеристику выделяемых аммоноидных комплексов кунгурского и роудского ярусов Китая и России.

Переизучить и переописать на современном уровне аммоноидей кунгурского и роудского возраста из разрезов Китая и России.

#### Защищаемые положения.

Установлено присутствие аммоноидей родов *Daubichites*, *Hyattoceras*, *Metacrimites*, *Sosiocrimites* в формациях Шуанпутан и Фаньцзятунь в Северном Китае, Цзиала и Урулун в Тибете.

На основе проведенной ревизии таксономического состава комплексов уточнен возраст формаций Шуанпутан (роудский; нижняя часть - кунгурский?), Фаньцзятунь (роудский, ранневордский?), Цзиала (роудский) и Урулун (роудский).

По наличию общих таксонов (виды рода *Daubichites*) сопоставлены роудские разрезы Новой Земли, Верхоянья, Северного Китая, Тибета. По комплексу общих видов (бозтеринский комплекс аммоноидей) сопоставлены формация Есанган Северо-Западного Китая и болорский ярус Памира, оба подразделения имеют кунгурский возраст.

Корреляция кунгурских разрезов Южного Китая и Среднего Урала может проводиться только по косвенным признакам.

#### Научная новизна.

Впервые сведены воедино и проанализированы все опубликованные данные по распространению кунгурских и роудских аммоноидей Китая и России. С позиций современной систематики подкласса *Ammonoidea* ревизованы комплексы аммоноидей из китайских разрезов. В соответствии с полученными результатами проведена корреляция между различными разрезами Китая и России, содержащими аммоноидеи. В результате проведенной работы уточнены стратиграфические датировки ряда китайских разрезов.

#### Теоретическое и практическое значение.

Проведенные исследования вносят коррективы в представления о развитии и биогеографии среднепермского семейства *Pseudogastrioceratidae*, вторичный центр диверсификации которого находился на территории современного Северного Китая.

В геологической практике полученные результаты могут быть использованы при решении задач биостратиграфии кунгуро-роудских отложений, для проведения местных и глобальных корреляций.

### Материал и методы.

Были переизучены коллекции кунгурских и роудских аммоноидей, хранящиеся в Нанкинском институте геологии и палеонтологии КАН (NIGP CAS) и Палеонтологическом институте им А.А.Борисяка РАН (ПИН РАН).

В ходе работы были переописаны оригиналы 31 вида из упомянутых коллекций по традиционной методике монографического изучения аммоноидей В.Е. Руженцева с использованием современной техники (микроскопа с рисовальным аппаратом Motic, компьютерных программ Corel Draw 12 и Photoshop и современных измерительных приборов).

### Апробация.

Результаты исследования были опубликованы в 5 работах (4 статьи и 1 тезисы) и доложены на Всероссийском совещании «Современные проблемы изучения головоногих моллюсков» (Москва, ПИН РАН, 8-10 ноября 2006 г.), на Четвертой всероссийской школе молодых ученых-палеонтологов (совместно с 47 конференцией молодых палеонтологов МОИП) «Современная палеонтология: классические и новейшие методы» (Москва, ПИН РАН 16 октября 2007 г.), на заседаниях лаборатории моллюсков в декабре 2007 г. и сектора беспозвоночных Палеонтологического института 10 января 2008 г.

### Структура и объем работы.

Работа состоит из введения, трех общих глав, описательной части и списка использованной литературы, включающего 111 работ, в том числе 69 иностранных. Общий объем работы 123 стр. Работа проиллюстрирована 45 рисунками и 7 фототаблицами.

Автор пользуется случаем выразить свою благодарность и признательность научному руководителю д.г.-м.н. Т. Б. Леоновой и сотрудникам лаборатории моллюсков Палеонтологического ин-та РАН к.б.н. М.С. Бойко и к.г.-м.н. В.А. Коноваловой за ценные консультации, замечания и постоянную помощь.

Работа выполнена в лаборатории моллюсков Палеонтологического института им А.А.Борисяка РАН.

## **Глава 1. История изучения**

Кунгурский ярус был выделен более ста лет назад (Штукенберг, 1890) из верхней части артинского яруса на Урале. С тех пор, объем его неоднократно пересматривался, менялось число и названия входящих в него горизонтов. В настоящее время существуют различные мнения о составе кунгурского яруса, автор считает наиболее обоснованным следующий: саранинский, филипповский, иренский и соликамский горизонты (Чувашов и др., 2002; Котляр и др., 2004 ).

В стратотипической местности отложения кунгурского яруса плохо охарактеризованы морской фауной, в том числе и аммоноидеями. Граница с вышележащими стратонами среднего отдела перми четко не выявлена. На этом основании стратотип границы со средним отделом перми – Гваделупским установлен в Западном Техасе. Согласно Международному стратиграфическому стандарту пермской системы граница между нижним и средним отделами проходит между кунгурским и роудским ярусами, в основании последнего.

Роудский ярус был установлен В. Фёрнишем (Furnish, 1966). Фёрниш отнес роудский ярус к верхней части нижней перми. Впоследствии В.Е.Руженцев (1976) также подтвердил обособленность роудского яруса по аммоноидеям и предложил перенести границу между отделами перми в основание роуда. В современном Международном стандарте пермской системы граница принята именно на этом уровне, а роудскому ярусу соответствуют отложения, датируемые конодонтовой зоной *Jinogondolella nankingensis*.

Изучение пермских отложений Китая началось в 80 годах XIX-го века (Richthofen, 1892). В 20-е годы XX-го века была установлена последовательность пермских отложений Китая, развитых на севере и юге страны. Сейчас большинство палеонтологов считает, что формация Маокоу в основном соответствует роуду, ворду и кэпитену, а подстилающая ее формация Чися – сакмарскому, аргинскому и кунгурскому ярусам. Первое появление *Jinogondolella nankingensis* связывают с основанием формации Маокоу, т.е. принято считать, что основание формации Маокоу соответствует основанию роудского яруса.

В целом на территории Китая пограничный кунгурско–роудский интервал изучен недостаточно. Аммоноидная характеристика кунгурских и нижнероудских отложений Китая до сих пор разноречива, отрывочна и не всегда достоверна. Существующие на настоящий момент шкалы (Jin et al., 1999; Zhou et al., 1999) не в состоянии в полной мере удовлетворить нужды стратиграфии и филогенетики.

### **История изучения кунгурских и роудских аммоноидей Китая**

Аммоноидеи кунгурского и роудского возраста распространены в нескольких провинциях Южного Китая, а также Тибета и Северного Китая.

Первая небольшая коллекция кунгурских аммоноидей была собрана Ябэ в 1928 г. в уезде Сюнтань, провинция Хунань (Yabe, 1928). Позднее, с 1954 г., Чао Кинко (Chao, 1954, 1955, 1965) описал комплекс аммоноидей кунгурского и роудского ярусов (впоследствии его имя стало транслитерироваться как Zhao - Чжао Цзинь Кэ). Самая значительная работа по роудскими аммоноидеям была опубликована Чжао и Чжен (Zhao et Zheng, 1977), в ней был описан большой (36 видов) комплекс из разрезов Южного Китая.

В 70-х годах XX века в центральной части провинции Хунань были найдены богатые местонахождения амmonoидей. Изучением новых коллекций занимался Чжоу Цурен (Zhou, 1979), это исследование позволило дать более полную характеристику амmonoидей формации Маокоу и Данчун. Чжоу продолжает свои исследования по сей день, в результате которых им изучено и описано около 30 видов кунгурских и роудских амmonoидей из Южного и Северо-Западного Китая (Zhou, 1979, 1985, 1986, 1999, 2000-2007).

Заметный вклад в изучение амmonoидей из пограничного интервала внесла Лян Сило (Liang, 1981, 1982), Шен Хуай Бинь исследовал пермских амmonoидей Тибета (Sheng, 1983, 1984, 1988, 1995). Ма и Ли (Ma, Li, 1997, 1998) описали новые экзотические формы из семейства Aulacogastricoceratidae из Южного Китая.

Данные по амmonoидеям пограничного ранне-среднепермского интервала из разрезов Китая достаточно многочисленны, но до сегодняшнего дня их использование крайне затруднено. Многие статьи опубликованы в местных изданиях и только на китайском языке, информация рассеяна по многочисленным статьям и отчетам. Общая таксономическая ревизия собранных амmonoидей не проводилась на современном уровне и, соответственно, не было дано их стратиграфической оценки. Богатый потенциал почти не используется. В предлагаемой работе предпринята попытка анализа и оценки имеющихся материалов.

### **История изучения кунгурских и роудских амmonoидей в России.**

Кунгурские амmonoидеи на территории России известны всего из нескольких регионов. Наиболее полно они представлены в разрезах Северо-Востока России, и очень скудно на севере Европейской России. История их изучения связана с именами В.Е. Руженцева (1961), Ю.Н.Попова (1970), В.Н. Андрианова (1985) и Р.В. Кутыгина (1996, 1999, 2004; Кутыгин и др., 2002, 2004). Кунгурских и роудских амmonoидей Европейской России изучали М.Ф.Богословская (1976, 1982, 1997) и А.В. Попов (2005). Амmonoидеи из казанского яруса Кировской области были изучены Т.Б. Леоновой, О.П.Шиловским и Р.В. Кутыгиным (Леонова и др., 2002, 2005, 2007; Леонова, 2006; Leonova, 2007). Последние работы позволили сопоставить казанский ярус Восточно-Европейской шкалы с роудским ярусом Международного стандарта.

## **Глава 2. Стратиграфический очерк кунгурских и роудских отложений Китая и России**

Кунгурские и роудские отложения распространены в Китае довольно широко, на всей территории страны, а в России морские отложения этого возраста распространены, в основном, в северных районах.

## Китай

В Китае обширные выходы пород этого возраста известны почти в каждой провинции, но особенно представительны и хорошо они изучены на юге Китая. Кроме этого, кунгурские отложения широко распространены на севере и северо-западе страны. Эти отложения характеризуют весь объем кунгурского и роудского ярусов и датируются по находкам конодонтов, фузулинид, брахиопод, кораллов и других групп фауны. Кунгурские и роудские отложения, содержащие аммоноидей, известны в составе следующих формаций.

### Формация Чися

В стратотипическом районе формация Чися сложена темными известняками, местами кремнистыми, отлагавшимися в условиях эпиплатформенного моря.

В провинции Гуйчжоу (Zhou, 1988) из отложений верхней части формации Чися собраны аммоноидеи родов: *Banyaniceras*, *Popanoceras*, *Metaperrinites*, *Eothinites*, *Neocrimites*, *Parapronorites*, *Marathonites*, *Agathiceras*.

В хребте Нинчжэнь снизу вверх выделены четыре зоны фузулинид: *Misellia claudiae*, *Nankinella orbicularia*, *Schwagerina chihsiaensis*, *Parafusulina multiseptata*. Зоны конодонтов: *Sweetognathus whitei*, а на севере Сычуань *Sweetognathus whitei* и *Mesogondolella idahoensis*. Общая мощность формации в этом районе около 100 м, тогда как на востоке провинции Юньнань она составляет всего 3,1 м, а в районе Лайбинь, провинция Гуанси, достигает 600 м.

В регионе Янцзы формация Чися лежит согласно или без видимого несогласия на подстилающих формациях Чуаньшань и Мапин, и перекрывается согласно формациями Гуфен или Маокоу.

### Формация Есанган

Формация выделена по разрезам в окрестностях гг. Гудаця и Есанган в уезде Цемо (Сицзянь). Отсюда описан (Zhou, 2005) довольно представительный комплекс аммоноидей, который по составу очень близок к ламирскому бозтеринскому, уверенно датируемому кунгуром.

### Формация Данчун

Эти отложения были выделены в провинции Хунань. На данный момент формацию Данчун принято рассматривать в составе двух подформаций. Нижняя часть по находкам аммоноидей родов *Pseudohalorites* и *Shaoyangoceras* датируется кунгуром. Верхняя часть сложена известняком с роудскими *Altudoceras* и *Guiyangoceras*. Формация имеет большую площадь распространения, по простиранию на юг доля известняков увеличивается вплоть до полного фациального замещения известняками Маокоу.



### Формация Гуфен (Куфен)

В настоящее время формацию Гуфен подразделяют на две части. Нижняя часть сложена, в основном, кремнистыми, тонкослоистыми, сланцами с обильными остатками брахиопод, аммоноидей и двустворок. Выше залегают жёлто-бурые кварциты с прослоями кремнистого сланца и линзами известняка, содержащего радиолярии. Подошва формации без видимого несогласия залегает на породах формации Чися. Сверху Гуфен согласно перекрывается формацией Яньцао или известняками Вусюе (Jin et al., 2000).

В нижней части формации Гуфен встречаются конодонты: *Jinogondolella nankingensis*, аммоноидей *Altudoceras*, *Paraceltites*. В провинции Чжецзян формация Гуфен соответствует формация Динцзяшань, с остатками эндемичных аммоноидей семейства *Shouchangoceratidae*, а также *Daubichies*, *Altudoceras*, *Pericyloceras*, *Tongluceras*, *Paraceltites* (Zhao et Zheng, 1977). Общая мощность около 100 м.

### Формация Цзиала (Тибет)

Формация Цзиала представлена туфами, мергелями и органогенно-обломочными известняками с базальтовыми интрузиями, мощностью более 300 м. Состав комплекса аммоноидей указывает на роудский возраст.

### Формация Маокоу

Формация выделена Лэ Сэньсюнь в 1929 г. на западном берегу р. Маокоу, в провинции Гуйчжоу. В основном она распространена в провинциях: Гуанси, Гуйчжоу, Юньнань, Сычуань, Хубэй, Хунань, Цзянси. Мощность формации в провинциях Гуанси, Юньнань, Гуйчжоу и Сычуань оценивается 300–600 м, а на востоке провинции Юньнань местами достигает 1354 м. Вместе с тем, в центре и на северо-западе провинции Хунань, в Хубэй и Цзянси мощность формации составляет только 100–400 м. В целом, формация представлена сероватым, органогенно-обломочным известняком, и разделяется на три литологические пачки: Сяньжэньмяо, Дачжай, Хунлакун, которые по фузулинидам примерно соответствуют роудскому, вордскому и кэпитенскому ярусам Международной шкалы. Формация Маокоу согласно лежит на формации Чися и перекрывается без видимого несогласия формациями Лунтань или Вуцзяпин.

В работе даны описания разрезов Дунвули (провинция Чжецзян) (Zhao, Zheng, 1977); Аньполи, Данчун Цзянцзячун (провинция Хунань), (Zhou, 1979); Шайва (провинция Гуйчжоу) (Zhou, 1988); Цзиала, Лобадуй, (Тибет) (Sheng, 1983); Шуанпутан (провинция Ганьсу) (Liang, 1981); Чжоуцзяо (провинция Цзилинь) (Liang, 1982) с краткой литологической характеристикой и послонными списками аммоноидей и других ископаемых.

Кунгур	Роуд			1995	Западный	
Чися	Маокоу					
Чися	Динцяшань	Лисянь		Чжао и др., 1995	Западный	
	Дунчун	Шиваньтан	Шунця			Лянью
Чися	Динцяшань			Чжао и др., 1977	Восточный	
Чися	Хутан	Шанжао		Чжао и др., 1995	Цзиньси	
		Жаодя	Панця			Тунця
Чися	Хутан			Чжао и др., 1977	Восточный	
Чися	Вэньбишань	Тунцзянь			Чжао и др., 1995	Западный
		1	2	3		
Чися	Гуфен	Лунтан			Чжао и др., 1995	Южный
		Переслаивающаяся порфировая	Песчаниковая порфировая	Углеродная порфировая		
Чися	Гуфен	Яньцяо			Ху Шиньчжи, 1962	Южный
Чися	Хуасянь	Тунцзянь			Шань, 1985	Гуанчун
	Фаньцзятунь			Лиань, 1982	Цзиньси	
	Шуанпутан			Лиань, 1981	Ганьсу	
	Маокоу			Цзянь и др., 1990	Гуанси	
	Данчун	Лунтань			Чжао, 1985	Хунань
	Цзиала			Шен, 1983	Тибет	
Есанган				Чжао, 2007	Синьцзян	
	Урулун	Лобадуй			Шен, 1988	Тибет

Рис.2 – 1. Корреляционная схема кунгуро-роудских отложений Китая

## Россия

Наиболее полные разрезы, включающие весь пограничный интервал, известны в Верхоянском регионе (здесь и далее под термином Верхоянье понимается территория Северного, Южного и Западного Верхоянья, а также прилегающих с востока Колымской и Омолонской зон). В нижней части тумаринского горизонта: в верхнесахаинской подсвите, в орольской и талчанской свитах собраны: *Tumaroceras* (виды *yakutorum* и *volkodavi*), *Paratumaroceras*, *Biarmiceras tumarensis* и *Neouddenites andrianovi*. В верхней части тумаринского горизонта: в соубольской, такамыктынской и себинекчанской свитах – *Epijuresanites musalitini* и *Tumaroceras kashirzevi* (Кутыгин и др., 2002). Над тумаринским горизонтом залегают отложения деленжинского горизонта, в нижней части которого в черкамбальской свите найдены *Sverdrupites harkeri* и *Anuities kosynskyi*, в нижней части верхнемугочанской подсвиты собраны: *Sverdrupites harkeri*, *Pseudosverdrupites budnikovi*, *Biarmiceras subtumarensis*, *Daubichites goochi*, а в верхней ее части *S. baraiensis*, *S. amundseni*, *Pseudosverdrupites*, *Daubichites*.

Данные о кунгурских и рудских аммоноидеях Дальнего Востока очень скудны, известно всего по одному местонахождению каждого возраста, содержащему по единственной раковине аммоноидей: кунгурский *Epijuresanites pilnikovenski* и рудский *Daubichites orientalis* (Попов, 1963; Захаров и др., 1997).

В Среднем Приуралье аммоноидеи собраны из отложений неволинской и елкинской пачек иренской свиты и кошелевской свиты, иренского горизонта кунгурского яруса. По мнению М.Ф.Богословской (1976) общий список аммоноидей, собранных в стратотипическом регионе следующий: *Paragastrioceras kungurensis*, *Uraloceras alekense*, *U. sofronizkyi* и *U. tchuvashovi*, *Thalassoceras sp.*

На севере Европейской России единичные находки кунгурских аммоноидей известны с Пай-Хоя из талатинской свиты *Medlicottia postorbignyana* и *Tumaroceras dignum*, из табьюской свиты *Epijuresanites primarius*; с о. Вайгач из лекворкутской свиты *Epijuresanites vaigachensis*.

В разрезе казанского яруса Волго-Уральского региона Казанские аммоноидеи найдены в карьере Кремешки, около г. Советска. в непрерывном разрезе верхнеказанского подъяруса в приказанских слоях. Это *Sverdrupites harkeri*, *S. amundseni*, *Biarmiceras esaulovae*, *B. kremeshkense* и *B. barskovi*, *Medlicottia postorbignyana*. Кроме этого найдена одна ювенильная форма, предположительно относимая к роду *Neouddenites*. (Леонова и др., 2002; Leonova, 2007).

На Южном острове архипелага Новая Земля из средней части кочергинской свиты собраны *Daubichites butakovensis*, *Sverdrupites harkeri*; из геркинской свиты

(основания): *Daubichites butakovensis*, *D. sp.*, *Altudoceras boreum*, *Sverdrupites bogoslovskaya* (Богословская и др., 1982; Леонова, Шиловский, 2007).

Виды родов *Daubichites*, *Sverdrupites*, *Biarmiceras* и *Medlicottia* широко распространены в роудских отложениях земного шара, и корреляция вмещающих их отложений не вызывает сомнений (Леонова, 2007). Одновозрастность аммоноидных комплексов формации Ассистенс из Арктической Канады, деленжинского горизонта Верхоянья, кочергинской и геркинской свит Новой Земли, казанских отложений Кировской области и формации Шуанпутан Северного Китая (по крайней мере, ее средней части, сл.14) представляется очевидной.

### Глава 3. Анализ комплексов аммоноидей из пограничных отложений нижней и средней перми Китая и России

#### Кунгурский ярус.

В Китае к кунгурскому ярусу относятся отложения, соответствующие верхней части формации Чися. В Южном Китае аммоноидеи из этих отложений принадлежат родам семейства *Pseudohaloritidae*: *Pseudohalorites* Yabe, 1928 и *Zhonglupuceras* Zhou, 1985. К сожалению, использование представителей семейства псевдохалоритид для отдаленных корреляций затруднено из-за их узкого географического распространения. Сопоставления возраста могут производиться на основе данных по другим группам ископаемых и по положению слоев в разрезах.

Комплекс аммоноидей из формации Есанган из провинции Синьцзян (Zhou, 2005), представлен широко распространенными тетическими формами. При изучении коллекций нами было установлено, что определение ряда видов и родов Чжоу Цуреном вызывает возражения. Например, родовая принадлежность *Tauroceras scrobiculatum* и *Perrinites tardus* вызывает большие сомнения. Первый должен быть отнесен к роду *Popanoceras* либо *Pamiropopanoceras*. *Perrinites tardus*, по-видимому, принадлежит роду *Perrimetanites* из семейства *Paraperrinitinae*, широко распространенного в Восточном полушарии (Памир, Дарваз, Таиланд, Тимор). Представители рода *Perrinites* распространены только в Западном полушарии и не встречаются в Восточном. В целом весь комплекс очень близок к памирскому бозтеринскому, уверенно датируемому кунгуром. Учитывая географическую близость и обилие общих видов, можно говорить об их одновозрастности.

Комплекс аммоноидей, описанный Чжоу (Zhou, 1988) из разреза Шайва, провинция Гуйчжоу: *Bamyaniceras simile*, *Parapronorites timorensis*, *Neopronorites sp.*, *Eothinites sp.*, *Marathonites sp.*, *Neocrimites sp.*, *Agathiceras sp.* также очень близок к бозтеринскому и свидетельствует о кунгурском возрасте.

Таким образом, можно отметить, что в кунгурских отложениях Китая встречаются аммоноидные комплексы двух типов: открытых морей с широко распространенной тетической фауной и замкнутых или полузамкнутых бассейнов, характеризующиеся высокой степенью эндемизма.

Кунгурские аммоноиды с территории России достоверно известны из следующих регионов.

Среднее Предуралье. Кошелевская свита. Отсюда описаны *Paragastrioceras kungurense*, *Uraloceras alekense*, *U. sofronizkyi* и *U. tchuvashovi*. Все они происходят из иренского горизонта кунгурского яруса бассейна р. Сылва. Этот комплекс тесно связан с позднеартинским комплексом Урала. Он отличается от последнего обедненным составом и морфологическими особенностями видов родов *Paragastrioceras* и *Uraloceras* (Богословская, 1976).

Север Европейской России. Виды, описанные отсюда – *Epijuresanites vaigachensis* (о. Вайгач, лекворкутская свита), *Medlicottia postorbignyana* и *Tumaroceras dignum* (Пай-Хой, талатинская свита) и *Epijuresanites primarius* (Пай-Хой, табъюская свита) позволяют лишь утверждать, что в этих районах присутствуют кунгурские морские отложения, охарактеризованные аммоноидной фауной Бореального типа. Роды *Tumaroceras* и *Epijuresanites* являются характерными для кунгурского яруса, а вид *Medlicottia postorbignyana* по определению его автора (Богословская, 1997) является более продвинутым по сравнению с артинским видом *Medlicottia orbignyana*.

Верхоянье. Тумаринский горизонт. В разных районах Верхоянья аммоноиды найдены в местных свитах, которые коррелируются с тумаринским горизонтом. Нижнетумаринский комплекс носит название «слои с *Tumaroceras yakutorum*» Верхнетумаринский горизонт - «слои с *Epijuresanites musalitiini*». Оба комплекса уверенно коррелируются с кунгурским ярусом международной шкалы (Кутыгин и др., 2002). Эти корреляции никаких возражений не вызывают.

Китайские формации, возраст которых ранее определялся как нижнепермский.

Северный Китай, формация Шунпутан. По данным Лян (Liang Xilou, 1981) в слоях 10 и 12 определены артинские и роудские аммоноиды: *Neocrimites jintaensis* Liang, 1981, *Medlicottia gansuensis* Liang, 1981, *M. orientalis* Liang, 1981, *Demarezites compressus* Liang, 1981, *Propinacoceras shuangputangense* Liang, 1981. Нами переопределена родовая принадлежность видов: *Demarezites compressus* *Neocrimites jintaensis*, первый должен рассматриваться в составе рода *Hyattoceras* (по особенностям лопастной линии), а второй - в составе рода *Metacrimites* (по форме раковины). Кроме этого, из слоя 14 Лян (Liang, 1981) описала несколько видов, которые отнесла к роду *Uraloceras*: *U. chinense* Liang, 1981, *U. plicatum*

Liang, 1981, *U. pokolbinense* Liang, 1981, *U. tumidum* Liang, 1981. Проведенное нами изучение показало, что это роудские аммоноидеи семейства Pseudogastriceratidae, они принадлежат роду *Daubichites*: *D. chinense*, *D. plicatum*, *D. pokolbinense*, *D. Tumidum*. Такое заключение было сделано на основании наличия в скульптуре синуса на вентральной стороне раковины, тогда как для рода *Uraloceras* обязательно присутствие вентрального выступа; более узкого умбилика ( $Du/D = 0.11$  до  $0.20$ , а для *Uraloceras*  $0.30-0.55$ ) и особенностей очертаний лопастной линии.

Таким образом, мы получили возможность скорректировать возраст отложений формаций Вуланбаикинь и Шуанпутан. По современным данным *Daubichites* распространен только в роудском ярусе. Его местонахождения известны на разных континентах: из западных штатов Северной Америки, Арктической Канады, о-ва Новая Земля, Верхоянья, Дальнего Востока и Западной Австралии. Присутствие одновременно нескольких видов роудского рода *Daubichites* позволяет коррелировать вмещающие отложения формаций Вуланбаикинь и Шуанпутан Северного Китая с роудским ярусом Международной шкалы. Также этот факт свидетельствует об интенсивном видообразовании псевдогастриоцератид (род *Daubichites*) в бассейне на территории современного Северного Китая, откуда представители этого бореального рода распространились в южные районы Китая.

Можно предположить с известной долей сомнения, что фауна слоя 12 имеет кунгурский возраст. Для более точного определения необходимо провести дополнительное изучение разреза и собрать более представительные коллекции. Вполне вероятно, что граница между нижним и средним отделами перми проходит где-то между слоями 12 и 14. Учитывая, что мощности слоев очень большие (слой 12 – 40 м, слой 13 – 70 м, а слой 14 – 76 м), этот разрез можно считать наиболее перспективным для дальнейшего изучения пограничных отложений нижней и средней перми.

Формация Цзиала, Тибет (Sheng, 1983). Шен определяет возраст свиты как «раннепермский» и указывает следующие аммоноидеи: *Parapronorites cf. timorensis* (Haniel, 1915), *Neopronorites cf. permicus* (Tchernow, 1907), *Propinacoceras cf. beyrichi* Gemmellaro, 1887, *Neogeoceras tenue* Sheng, 1983, *Agathiceras divisum* Sheng, 1983, *Metalegoceras sp.*, *Hyattoceras cf. geinitzi* Gemmellaro, 1887, *Neocrimites jiajiaensis* Sheng, 1983, *Adrianites jialaensis* Sheng, 1983, *Popanoceras xizangense* Sheng, 1983.

Нами переопределены следующие формы: *Neopronorites cf. permicus* принадлежит роду *Parapronorites*, *Adrianites jialaensis* – роду *Sosiocrimites*, а *Popanoceras xizangense* - роду *Tauroceras*.

Видовой состав и уровень развития аммоноидей указывают как минимум на роудский и, возможно, ранневордский возраст. Т.е. они никак не могут быть отнесены к ранней перми. В целом тибетская фауна представляет собой биоту открытого моря, она резко отлична от южнокитайской, отражающей особенности эндемичных сообществ полузамкнутых водоемов.

#### Роудский ярус

Южный Китай. Разрез формации Линцзяшань. Формация подразделяется на четыре части. В трех нижних частях найдены богатые комплексы роудских аммоноидей. В самой верхней части, (подформация Лисянь), представленной морскими и лимническими отложениями, аммоноидей отсутствуют.

Чжоу и его коллеги (Zhou et al., 1995) коррелируют подформации Дунвули и Шимэйцэн с формацией Куфэн, а подформации Шимэньтан и Лисянь с формацией Лунтань Юго-Восточного Китая. Переизучение материала подтвердило правильность определений и корреляций.

Представители эндемичного семейства Aulacogastrioceratidae из юго-восточного Китая распространены только в роудском ярусе Южного Китая (Zhou, 2007). Второе местонахождение с роудскими аммоноидеями эндемичного рода *Guiyangoceras* описано из окрестностей города Юченг (Чжоу, 2007). Оба выше названных местонахождения не могут использоваться для отдаленных корреляций, но они очень важны для изучения биоразнообразия пермских аммоноидей и влияния локальных условий среды на формирование эндемичных фаун.

На территории Южного Китая кунгурские и роудские аммоноидей найдены в разных разрезах, которые могут быть достаточно хорошо скоррелированы. До сих пор не известно ни одного непрерывного разреза, в котором бы они располагались последовательно.

Северный Китай. Свита Фаньцзятунь (Liang, 1982). Лян сопоставляет комплекс из этого местонахождения с комплексом слоев Созио о. Сицилия (ворд). Это: *Propinacoceras affine* Gemmellaro, 1887, *Agathiceras jilinense*, *Thalassoceras sp.*, *Daubichites sp.*, *Altudoceras roadense* (Böse, 1917), *Metalegoceras sp.*, *Shuangyangites involutus* Liang, 1982, *Jilingites bidentus* Liang, 1982, *Neocrimites (Subcrimites) compressus* Liang, 1982, *Palermmites reticulatus* Liang, 1982, *Adrianites elegans* Gemmellaro, 1887, *Epadrianites stenossellatus* Liang, 1982, *E. sp.*, *Stacheoceras shuangyangense* Liang, 1982, *Prostacheoceras longilobatum* Liang, 1982, *Tauroceras lineatum* Liang, 1982, *Mongoloceras sp.*

Нами переопределены следующие формы: *Stacheoceras shuangyangense* принадлежит роду *Prostacheoceras*, *Neocrimites (Subcrimites) compressus* - роду *Sosiocrimites*. Кроме этого, виды *Propinacoceras affinae*, *Altudoceras roadense* и

*Adrianites elegans* имеют существенные отличия от типовых по форме раковины и скульптуре и тоже должны быть переопределены.

Состав комплекса в основном роудский. Вместе с этим здесь, возможно, присутствуют некоторые вордские аммоноидеи. Эта фауна, очевидно, смешанная.

Тибет. Разрез Лобадуй. Шен (Sheng, 1984;1988), определяет возраст комплекса как артинско-кэпитенский: *Agathiceras cf. sundaicum*, *Uraloceras sp.*, *Texoceras lingzhouense*, *Lingzhouceras ornatum*, *L. galeatum*, *Stacheoceras pengboense*, *Demarezites simple*, *Neocrimites sp.*, *Adrianites minuta*.

Определение *Uraloceras*, который известен только в ранней перми, вызывает серьезные сомнения. Переопределены: *Demarezites simple* принадлежит роду *Huattoceras*, *Texoceras lingzhouense* не может быть определен даже до рода, этот образец должен быть отнесен к другому подсемейству - *Pamiritellinae*. Комплекс представлен эндемичными видами, которые по уровню морфологического развития могут свидетельствовать о роудском возрасте.

#### Роудские аммоноидеи России.

В Верхоянье роудскому ярусу соответствует деленжинский горизонт, который сопоставляется с казанским ярусом Восточно-Европейской шкалы (Кутыгин, 2002). Он подразделяется на нижний и верхний подгорizontы, первый из которых характеризуется слоями с аммоноидеями: нижняя часть нижнего подгорizontа - *Sverdrupites harkeri* и верхняя часть - *Sverdrupites baraiensis*. В верхнем подгорizontе аммоноидеи не найдены.

Новая Земля. Кочергинская и геркинская свиты. Отсюда описан комплекс аммоноидей (Богословская и др., 1982), который по наличию общих родов (*Sverdrupites* и *Daubichites*) и видов (*Sverdrupites harkeri*) легко коррелируется с роудскими комплексами Арктической Канады и Верхоянья. Здесь не найдено ни медликоттиид, ни попаноцератид.

Кировская область. Казанский ярус. Основную часть коллекции составляют представители рода *Sverdrupites* (2 вида) и *Biarmiceras* (3 вида), медликоттииды немногочисленны (Леонова и др., 2002; 2005; 2007). Состав аммоноидного комплекса указывает на принадлежность его роудскому ярусу. Отличительной чертой Волго-Уральского комплекса является почти полное отсутствие псевдогастроцератид. В то же время в немногочисленном новоземельском комплексе псевдогастроцератиды представлены двумя родами *Daubichites* и *Altudoceras*, но при этом отсутствуют *Biarmiceras* и медликоттииды. По-видимому, эти отличия связаны не только с неполнотой сборов, но и с разными условиями обитания в рассматриваемых бассейнах.

Таким образом, проведенный анализ аммоноидей из кунгурских и роудских отложений Китая и России позволили выявить ряд особенностей.



В кунгурском веке (поздний Чися) в полузамкнутых бассейнах на территории современного Китая преобладали эндемичные псевдохалоритовые сообщества, а в зоне открытого моря были развиты типичные для Тетической области сообщества аммоноидей.

В роуде (ранний Маокоу) в южных районах Китая продолжали существовать эндемичские сообщества, а в северных и западных – сообщества открытого моря, преимущественно тетические, но содержавшие элементы бореальных (род *Daubichites*).

На территории России местонахождения кунгурских и, особенно, роудских аммоноидей приурочены к высоким широтам. Комплексы аммоноидей представлены бореальными формами.

Очень узкое распространение кунгурских аммоноидей в России и эндемичный либо тетический характер их комплексов в Южном Китае затрудняет проведение прямых корреляций между разрезами кунгурских отложений. Их сопоставление может проводиться только по уровню морфологического развития представителей нескольких родов.

Распространение родов *Daubichites* и *Altudoceras* семейства *Pseudogastrioceratidae* на обеих рассматриваемых территориях позволяет проводить отдаленные корреляции и сопоставлять роудские отложения России и Китая.

#### Описательная часть

В этой части даны описания видов, переизученных по оригиналам из коллекций, хранящихся в ПИН РАН и в Нанкинском институте геологии и палеонтологии (NIGP):

*Neouddenites andrianovi* Ruzhencev, 1961

*Medlicottia postorbignyana* Bogoslovskaya, 1997

*Neogeoceras glabrum* Bogoslovskaya, 1982

*Pseudohalorites multidentus* Zhou, 1985

*Zhonglupuceras celestre* (Yabe, 1928)

*Erinoceras ellipticum* Zhao et Zheng, 1977

*Yinoceras trifurcatum* (Zhou, 1985)

*Paragastrioceras kungurensis* Mirskaya, 1948

*Uraloceras alekense* Bogoslovskaya, 1976

*Uraloceras tchuvashovi* Bogoslovskaya, 1976

*Uraloceras sofronizkyi* Bogoslovskaya, 1976

*Tumaroceras yakutorum* Ruzhencev, 1961

*Tumaroceras dignum* Bogoslovskaya, 1997

*Daubichites butakovensis* Bogoslovskaya, 1982

*Daubichites chinense* (Liang, 1981)  
*Daubichites plicatum* (Liang, 1981)  
*Daubichites tumidum* (Liang, 1981),  
*Daubichites pokolbinense* (Teichert, 1954)  
*Daubichites shouchangensis* (Chao, 1962)  
*Altudoceras boreum* Bogoslovskaya, 1982  
*Pericyloceras costatum* Zhao et Zheng, 1977  
*Epijuresanites vaigachensis* Bogoslovskaya, 1997  
*Sverdrupites bogoslovskayae* Leonova et Shilovsky, 2007  
*Sverdrupites harkeri* Ruzhencev, 1961  
*Tongluceras tongguanense* Zhao et Zheng, 1977  
*Guiyangoceras guiyangense* Zhou, 1985  
*Biarmiceras tumarensense* (Ruzhencev, 1961)

### Заключение

Основные результаты проделанной работы сводятся к следующему.

1. Проанализированы данные по стратиграфическому и географическому распространению местонахождений аммоноидей в пограничных отложениях нижней и средней перми Китая и России. Разрезы Цзиала и Шуанпутан представляются достаточно перспективными для дальнейшего изучения и точного определения границы кунгурского и роудского ярусов. В них присутствуют мощные переходные отложения (42 м – в первом и 180 м – во втором), в которых аммоноидеи изучены ещё недостаточно.
2. Ревизованы таксономический состав и стратиграфический распространение аммоноидей из кунгурских и роудских отложений изучаемых территорий. На основе изучения морфологических признаков установлено присутствие родов *Daubichites*, *Hyattoceras*, *Metacrimites*, *Sosiocrimites* в формациях Шуанпутан, Фаньцзятунь, Цзиала и Урулун в Северном Китае. В результате этого уточнен возраст формаций Шуанпутан (нижняя часть - кунгурский?, средняя и верхняя части - роудский), Фаньцзятунь (роудский и, возможно, ранневордский), Цзиала (роудский) и Урулун (роудский).
3. Дана подробная характеристика выделяемых аммоноидных комплексов кунгурского и роудского ярусов Китая и России с учетом проведенной ревизии. В изученных разрезах в кунгурском веке (поздний Чися) в полузамкнутых бассейнах преобладали представители рода *Pseudohalorites*, а в зоне открытого моря были развиты типичные для Тетической области сообщества аммоноидей. В роуде (ранний Маокоу)

в южных районах Китая продолжали существовать эндемичные сообщества аммоноидей, а в северных и западных – преимущественно тетические, но с элементами бореальных (род *Daubichites*).

4. По наличию общих таксонов (виды рода *Daubichites*) проведено сопоставление роудских разрезов Новой Земли, Верхоянья, Северного Китая, Тибета. Кунгурские разрезы Северо-Западного Китая хорошо коррелируются с одновозрастными разрезами Юго-Восточного Памира (бозтеринский комплекс аммоноидей). Корреляции кунгурских разрезов Южного Китая и Среднего Урала могут проводиться только по косвенным признакам.
5. Проведенные исследования вносят коррективы в представления о развитии и биогеографии среднепермского семейства *Pseudogastricercerata*, вторичный центр диверсификации которого находился на территории современного Северного Китая.
6. Переизучены и переописаны с учетом современных требований аммоноидеи кунгурского и роудского возраста из соответствующих отложений Китая и России.

#### Список работ, опубликованных по теме диссертации

Shen Shu-zhong, Mu Lin, Zakharov Yu.D. Roadoceras (Permian Ammonoidea) from the Qubuerga Formation in the Mt. Everest Area in Southern Tibet // *Gondwana Research*. 2004. V. 7. No 3. P. 863 - 869.

Му Линь. Представители рода *Daubichites* из северо-западной части провинции Ганьсу и западной части внутренней Монголии (Китай) // *Современные проблемы изучения головоногих моллюсков*. М., ПИН РАН; 2006. С. 32–33.

Му Линь. Аммоноидная характеристика отложений кунгурско-роудского рубежа в Китае // Тез. доклада на Четвертой всероссийской школе молодых ученых-палеонтологов. Современная палеонтология: классические и новейшие методы. Тез. докл. М., ПИН РАН. 2007. С.28-29.

\*Му Линь. Аммоноидная характеристика кунгурско-роудских отложений Китая // Бюлл. Моск. о-ва испыт. природы. Отд. Геол. 2008. № 3. С. 42 – 51.

\*Бойко М.С., Леонова Т.Б., Му Линь Развитие пермского семейства *Metalegoceratidae* (Goniatitida, Ammonoidea) // *Палеонтол. журн.* 2008. № 6. С. 15 – 25.

\* - отмечены статьи, напечатанные в изданиях, рекомендованных ВАК