

На правах рукописи

Шиловский Олег Павлович

**КАЗАНСКИЕ ЦЕФАЛОПОДЫ
ВОЛГО-УРАЛЬСКОГО РЕГИОНА**

25.00.02– Палеонтология и стратиграфия

А в т о р е ф е р а т

диссертации на соискание учёной степени
кандидата геолого-минералогических наук

Казань 2007

Работа выполнена на кафедре региональной геологии Казанского государственного университета им. В.И. Ульянова-Ленина и в Палеонтологическом институте РАН (Москва)

Научные руководители: доктор геолого-минералогических наук,
Татьяна Борисовна Леонова
доктор геолого-минералогических наук, профессор
Борис Владимирович Буров

Официальные оппоненты: доктор геолого-минералогических наук,
Наугольных Сергей Владимирович
кандидат геолого-минералогических наук
Борисенков Константин Вадимович

Ведущая организация Кафедра палеонтологии Геологического факультета МГУ
им. М.В. Ломоносова

Защита диссертации состоится « 22 » марта 2007 г. в 14 ч. 30 мин на заседании диссертационного совета Д 212.081.09 в Казанском государственном университете по адресу: 420008, Казань, ул. Кремлевская, 4/5, КГУ, геологический факультет, ауд. 202.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Казанского государственного университета им. В.И. Ульянова-Ленина.

Автореферат разослан « ____ » _____ 2007 г.

Отзывы на автореферат в двух экземплярах, заверенные печатью учреждения, просим присылать по адресу: 420008, Казань, ул. Кремлевская, 18, КГУ, служба аттестации научных кадров.

Ученый секретарь
Диссертационного совета

доктор геолого-минералогических наук, доцент Р.Р. Хасанов

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Отложения, получившие от А.В. Нечаева (1915) наименование *казанского яруса*, издавна привлекают к себе повышенное внимание специалистов. Вопросам их фациального состава, фаунистической характеристики, ярусного и дробного стратиграфического расчленения посвящены многочисленные труды классиков пермской системы: Н.А. Головкинского, М.Э. Ноинского, Е.И. Тихвинской, В.И. Игнатьева и др. По Волго-Камским разрезам детально прослеживаются образования казанского яруса от фаций открытого моря до типично континентальных отложений. При этом удастся опознать временную синхронность самых различных групп фауны, обитавших в море и на суше.

С 2000 г. Международная стратиграфическая комиссия отказалась от традиционных стратотипов уфимского, казанского и татарского ярусов и утвердила новый вариант Международной стратиграфической шкалы, ориентируясь на морские разрезы Северной Америки и Южного Китая. Доводами для существенного реформирования послужили: континентальный облик существующих стратотипов уфимского и татарского ярусов и отсутствие в казанских морских отложениях стратиграфически важных групп фауны – *конодонтов* и *аммоноидей*, по распространению и зональности которых в настоящее время осуществляются детальное расчленение и глобальная корреляция пермских образований.

В связи с этим, впервые найденный в казанских отложениях Волго-Уральского региона комплекс *цефалопод*, включающий *аммоноидей* и *наутилоидей*, имеет решающее значение, как для местных, межрегиональных и глобальных корреляций, так и для понимания развития морской биоты региона в целом. Новые данные подтвердили предположения многих специалистов, что корреляционный потенциал морских казанских отложений велик и реализован еще далеко не полностью. В результате детальных исследований отдельных разрезов яруса автором в течение последних пяти лет была собрана богатая коллекция фауны *аммоноидей* и *наутилоидей*, анализу которых и посвящена данная работа.

Комплекс головоногих моллюсков включает в себя не только руководящие формы, но и новые роды и виды, дополняющие филогенетические ряды семейств и позволяющие уточнить их историческое развитие.

Цели и задачи. Целью работы являлось всестороннее исследование комплекса казанских цефалопод. В связи с этим были поставлены следующие задачи:

1. Определить таксономический состав и стратиграфическое распространение головоногих моллюсков в казанских разрезах Волго-Уральского региона. Провести монографическое описание собранного материала;
2. Реконструировать историческое развитие казанских аммоноидей Волго-Уральского региона на уровне семейств и родов;
3. Провести детальную корреляцию с другими регионами, содержащими одновозрастные отложения и аналогичную фауну.

Научная новизна. Впервые автором в казанских отложениях пермского Волго-Уральского седиментационного бассейна найдены аммоноидеи и собрана их представительная коллекция. Описано 49 таксонов, из них 5 родов и 23 вида новые. На основе изучения собранной коллекции аммоноидей проведена корреляция казанского яруса с отложениями Арктической Канады, США, Австралии, Верхоянья и Новой Земли. Реконструировано эволюционное развитие надсемейства *Popanocerataceae* и семейства *Spirolegeratidae*, для которых предложены новые варианты филогенетических схем. Установлен новый этап активного формообразования в семействе *Mongoloceratidae*, в его составе выделен новый род *Biarmiceras* Leonova, Kutugin et Shilovsky с тремя новыми видами. Впервые из казанских отложений региона описан представитель отряда бактритоидей, вид *Bactrites repentinus* sp. nov. Выявлен новый разнообразный комплекс наутилоидей. Впервые описаны из казанских отложений представители семейств *Grypoceratidae* (1 новый вид), *Koninckioceratidae* (2 новых рода и 7 новых видов) и *Temnocheilidae* (1 новый род с 1 но-

вым видом) подотряда *Rutoceratina*, семейства *Liroceratidae* (1 новый род с 2 новыми видами и 7 новых видов) подотряда *Liroceratina*.

Теоретическое и практическое применение. Данные по *аммоноидеям* позволили:

- усовершенствовать стратиграфическую шкалу региона и тем самым повысить достоверность и результативность геолого-съемочных и поисковых работ;
- провести геологическую корреляцию казанских отложений с другими регионами распространения пермской системы;
- в совокупности с результатами исследований специалистов по *конодонтам* и другим группам фауны, принять на уровне МСК решение о соответствии казанского яруса роудскому ярусу Международной стратиграфической шкалы (МСШ).

Материалы и методы. Работа основана на личных сборах автора (около 200 экз.) из разрезов казанского яруса Волго-Уральской области, а также на материале, хранящемся в Геологическом музее Казанского университета (около 15 экз.). В работе также были использованы коллекции, хранящиеся в Палеонтологическом музее РАН каменноугольных (около 1000 экз.) и нижнепермских (около 200 экз.) наутилоидей, монографически описанные в работах В.Н. Шиманского (1954, 1967). Использовался фактический материал по аммоноидеям к работам В.Е. Руженцева, М.Ф. Богословской, Т.Б. Леоновой, Р.В. Кутыгина, а также отечественные и зарубежные литературные данные по таксонам, не представленным в коллекциях.

Применялась традиционная методика монографического изучения головоногих моллюсков (наутилоидей – Шиманский, 1954, аммоноидей – Руженцев, 1962). При зарисовке лопастных линий проведена апробация программ с функцией панорамного совмещения и развёртки изображений (ArcSoft Panorama-Maker 3.0).

Коллекция хранится в Геологическом музее Казанского университета под № 835.

Защищаемые положения.

1. Выявлен и изучен достаточно представительный комплекс цефалопод из казанских отложений Волго-Уральского региона.
2. По аммоноидеям определено соответствие казанских отложений роудскому ярусу Международного стандарта перми, проведены корреляции с одновозрастными отложениями Верхоянья, о-ва Новая Земля, Арктической Канады.
3. Реконструировано историческое развитие надсемейства *Popanocerataceae* и семейства *Spirolegoceratidae*, для которых предложены новые варианты филогенетических схем. Установлен новый этап формообразования в сем. *Mongoloceratidae* (надсем. *Popanocerataceae*).

Апробация работы. Результаты исследований опубликованы в четырёх статьях. Они докладывались на 31-ом Международном геологическом конгрессе (Рио де Жанейро, 2000 г.), на IV Всероссийской конференции “Палеонтология и стратиграфия перми и триаса Северной Евразии” (г. Москва, 2002 г.), на Всероссийской конференции “Татарский ярус Европейской России: проблемы стратиграфии и корреляции с морской тетической шкалой” (г. Москва, 2002 г.), на 15 Международном конгрессе по стратиграфии карбона и перми (Нидерланды, 2003 г.), на Всероссийском совещании “Структура и статус Восточно-Европейской стратиграфической шкалы пермской системы, усовершенствование ярусного расчленения верхнего отдела пермской системы Общей стратиграфической шкалы” (г. Казань, 2004 г.) и на Всероссийском совещании “Современные методы исследования головоногих моллюсков” (г. Москва, 2006).

Структура и объём работы. Работа состоит из введения, пяти глав, заключения и списка использованной литературы, включающего 145 работ. Общий объём работы 207 стр. Работа проиллюстрирована 55 рисунками и 11 таблицами.

Благодарности.

Автор благодарен д.г.-м.н., проф. Н.К. Есауловой, научным руководителям д.г.-м.н Т.Б. Леоновой и д.г.-м.н., проф. Б.В. Бурову за всемерную помощь и поддержку; д.б.н., проф., академику РАН, гл.н.с. лаб. моллюсков ПИН РАН И.С. Барскову за всестороннее

внимание, неоценимые консультации и замечания при обработке фауны наутилоидей. Особую благодарность автор выражает декану биолого-почвенного факультета КГУ, к.б.н. Р.М. Сабирову за полезные советы, ценные ссылки и редактирование текста. Автор также выражает признательность зав. кафедрой палеонтологии и исторической геологии КГУ В.В. Силантьеву, сотрудникам лаб. моллюсков ПИН РАН М.С. Бойко и А.В. Мазаеву за практические советы по ходу работы и при фотографировании образцов, ассистенту каф. региональной геологии КГУ А.А. Чурбанову и студентам принимавшим активное участие в совместных полевых работах при сборах фауны.

Глава 1. КРАТКИЙ ОЧЕРК СТРАТИГРАФИИ КАЗАНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

1.1 ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Более чем 200-летняя история изучения геологического строения Волго-Уральского региона, начинается с работ П.С. Палласа и И.И. Лепёхина 1771-1773 годов. Принципиальное значение для развития геологических исследований региона имели экспедиции Р. Мурчисона, Э. Вернейля и А. Кейзерлинга, проведенные в 1840-1841 годах по районам Европейской части России, результатом которых явилось выделение самостоятельного стратиграфического подразделения - *пермской системы*.

Идеи Р. Мурчисона получили широкое признание и дальнейшее развитие в трудах Н.А. Головкинского, С.С. Куторги, П.И. Кротова, А.В. Нечаева, С.Н. Никитина, А.А. Штукенберга, А.М. Зайцева, М.Э. Ноинского и др.

В 1915 г. А.В. Нечаев, на основе биофациального анализа выделил основные стратоны современной шкалы *уфимский, казанский и татарский* ярусы. Последующими работами Б.К. Лихарева, Е.М. Люткевича, В.П. Бархатовой, Я.Д. Зеккеля, Н.Н. Форша и других исследователей аналоги этих ярусов были прослежены в отложениях Тимана, Западного Прикамья, в бассейнах рек Мезени, Кулоя, Северной Двины, Пинеги и Куйбышевского Поволжья.

В 90-х годах прошлого века Международной Стратиграфической комиссией были приняты новые требования к выбору стратотипов глобальной шкалы, согласно которым определяющая роль отводится морским разрезам, где прослеживается непрерывная последовательность в смене форм одной (желательно пелагической) быстро эволюционирующей группы ископаемых организмов. Для перми такой группой были избраны конодонты, стратификация по которым дополняется данными по аммоноидеям и фузулинидам.

Поскольку верхнепермские ярусы шкалы в стратотипической местности Урало-Поволжья представлены лишь частично морскими и солоноватоводными, а в основном континентальными отложениями, их идентификация в нормально-морских бассейнах всегда была затруднительной. В роли новых стратотипов для Международной шкалы предложены морские разрезы гваделупского отдела перми, расположенные в США, и лопинского отдела в Южном Китае. Вопросы реформирования мировой шкалы пермской системы обсуждались на заседаниях Международной пермской подкомиссии в Перми (1991), Кракове (1995 г.), Пекине (1996 г.), Мельбурне (1997 г.), г. Казани (1998 г.).

К настоящему времени в стратиграфии пермской системы Урало-Поволжья накопилась масса разночтений по вопросам статуса отдельных стратонов и их границ. На Всероссийском совещании по структуре и статусу Восточно-Европейской стратиграфической шкалы пермской системы и совершенствованию ярусного расчленения верхнего отдела пермской системы общей стратиграфической шкалы (Казань, 2004) было принято решение о трехчленном делении пермской системы (табл.1)) с названиями отделов: *приуральский, биармийский и татарский* (Постановление МСК от 8 апреля 2005 г.).

1.2. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТРАТОНОВ

Приуральский отдел подразделяется на *ассельский, сакмарский, артинский, кунгурский и уфимский* ярусы.

Таблица 1.

Принятые в работе соотношения основных стратонов пермской системы

Международная шкала		Общая шкала Биармийской области		Региональные стратоны								
SERIES	STAGE	ОТДЕЛ	ЯРУС	ПОДЪЯРУС\ГОРИЗОНТ		СЛОИ\СВИТЫ						
LOPINGIAN		ТАТАРСКИЙ	вятский	Нефедовский								
				Быковский								
северодвинский	Путятинский		БИАРМИЙСКИЙ	Белебеевская свита								
	Юрпаловский											
	Слободской											
Иллавара												
GUADELUPIAN	CAPITANIAN						уржумский	верхний Киама		сырьянские слои белохалуницкие слои		
								нижний		ильинские слои максимовские слои		
	WORDIAN						казанский	верхний	морквашинский		переходная	
									верхнеуслонский		подлужник	
		печищинский							опоки			
									шиханы			
		приказанский		серый камень								
				подбой								
		слоистый камень										
		ядреный камень										
		нижний	барбашинский									
			камышлинский									
байтуганский												
бугульминский												
GISURALIAN		ПРИУРАЛЬСКИЙ	Уфимский									
			Кунгурский									
			Артинский									
			Сакмарский									
			ассельский									

Биармийский отдел составляют *казанский* и *уржумский* ярусы, сложенные разнообразным комплексом морских карбонатных, лагунных и континентальных терригенных образований, трансгрессивно залегающих на денудационной поверхности отложений приуральского отдела перми и верхнего карбона.

Казанский ярус традиционно подразделяется на *нижний* и *верхний* подъярусы (Решение..., 1990). Стратотип нижнеказанского подъяруса установлен в районе Сокско-Шешминских поднятий, верхнеказанского – в Приказанском районе. Оба стратотипа представлены морскими разрезами яруса, тогда как в восточной части Татарстана в составе яруса появляются и начинают доминировать континентальные (молассовые) аналоги, составляющие белебеевскую свиту.

Учитывая, что ранг крупных пермских стратонов решением МСК был повышен, целесообразно было бы пересмотреть и статус некоторых дробных стратиграфических подразделений, именуемых ранее слоями, сериями, комплексами. В данной схеме мы взяли на себя смелость предложить именовать отдельные седиментационные циклиты казанского яруса как самостоятельные горизонты.

В составе нижеказанских отложений выделяются образования *бугульминского*, *байтуганского*, *камышлинского* и *барбашинского* горизонтов, каждый из которых представляет самостоятельный ритм осадконакопления и характеризуется определённым фаунистическим комплексом (Геология Татарстана, 2003; Солодухо, Тихвинская, 1977).

Бугульминский горизонт введен в стратиграфическую шкалу региона В.И. Игнатьевым (1971), который, изучая пограничные отложения уфимского и казанского ярусов в стратиграфической местности, обосновал принадлежность пачки “*гудронных песчаников*” к нижеказанскому подъярису. Мощность горизонта в значительной степени определяется характером подстилающего карстового рельефа: в депрессиях она возрастает до 30-40 м. и местами дополняется карбонатно-глинистыми озерными (подлингуловыми) образованиями, над останцами сакмарских известняков мощность горизонта падает до нуля.

Байтуганский горизонт выделен Н.Н. Форшем (1951, 1955) по разрезам, расположенным у селений Байтуган и Камышла. Не менее показательными по характеру строения разреза нижеказанского подъяруса и взаимоотношения его с красноцветной уфимской свитой, являются разрезы, вскрывающиеся у селений Шугурово, Зелёная Роща, Каркали и др. (Геология Татарстана, 2003). Байтуганский горизонт залегает непосредственно на шешминских красноцветах или на сакмарских известняках, либо подстилается гудронными песчаниками. В основании горизонта залегает пачка морских тонкослоистых (лингуловых) глин, содержащих прослой алевролитов и мергелей с остатками лингул и растительного детрита, мощностью 10-15 м. Венчают байтуганский горизонт слои органогенных известняков (“*среднеспириферовые известняки*”) мощностью 6-8 м., образующие нередко биогермовые образования.

Камышлинский и барбашинский горизонты сформированы решением МСК из камышлинских слоев Н.Н. Форша (1955), учитывая двойную цикличность их строения. Характерной чертой стратотипических разрезов камышлинского горизонта является мелкая плитчатость пород, заметное преобладание песчаных и алевролитовых пород в нижней части, и глинисто-мергелистый состав в верхней, составляющей, в общем, самостоятельный цикл осадконакопления. Базальные слои барбашинского горизонта (циклита) представлены мощной пачкой косослоистых песчаников. Венчает разрез горизонта пачка биогермовых (*верхнеспириферовых*) известняков мощностью 5 – 10 м.

В качестве стратотипа *верхнеказанского подъяруса* принят разрез, вскрывающийся у с. Печищи на правом берегу Волги, в котором выделяются четыре горизонта: *приказанский*, *печищинский*, *верхнеуслонский* и *морквашенский*.

К приказанскому горизонту традиционно относятся пачки: А – “*ядренный камень*” и В – “*слоистый камень*”. Пачка “*ядренный камень*” сложена преимущественно толстослоистыми окремнелыми доломитизированными известняками с фауной фораминифер, брахиопод *Canocrinella cancrini* (Vern.), *Aulosteges fragilis* (Netsch.). Пачка “*слоистый камень*” представлена тонкослоистыми доломитами, с редкой фауной фораминифер и остатками конодонтов *Stepanovites meyeri* Kozur. Общая мощность *приказанского горизонта* в Печищах составляет около 12 м.

Печищинский горизонт состоит из трёх пачек: С – “*подбой*”, D – “*серый камень*” и E – “*шиханы*”. Пачка “*подбой*”, мощностью 1-2 м, сложена тёмно-серыми глинами с тонким разложившимся растительным детритом и чешуёй ганоидных рыб (Солодухо, Тихвинская, 1977). Пачка “*серого камня*” представлена органогенными известняками с многочисленными одиночными кораллами, биогермами мшанок: *Tabulipora ordinate* Moroz., *Fenistella permulta* Moroz., брахиоподами: *Aulosteges wangenheimi* (Netsch.), *Stenoscisma supersters* (Vern.), двустворчатыми моллюсками родов *Pseudomonotis*, *Netschajevia*, гас-

троподами рода *Natica*, остракодами, рыбами, харовыми водорослями. Отложения этой пачки наиболее выдержаны в пространстве и используются в качестве маркирующего горизонта. Пачка “*шиханы*” сложена тонкослоистыми известняками и доломитами с редкой фауной. Общая мощностью горизонта достигает 20-30 м.

Верхнеуслонский горизонт рассматривается в составе двух пачек F – “*опоки*” и G – “*подлужник*”. Пачка “*опоки*” представлена желтовато-серыми мергелями, доломитами и известняками, с очень редкими остатками мелких солоноватоводных двустворчатых моллюсков и остракод (Ноинский, 1924; Солодухо, Тихвинская, 1977; Силантьев, 1995). Пачка “*подлужник*” сложена белыми доломитами и известняками с остатками фораминифер, остракод, пелеципод и редких *наутилоидей* родов *Permonutilus*, *Peripetoceras*. Общая мощность верхнеуслонского горизонта в стратотипическом разрезе составляет 17 м.

Морквашинский горизонт представлен пачкой – H “*переходная*”, в составе которой развиты в основном глины и мергели, венчающимися «модиоловыми» известняками и доломитами с остатками мелких гастропод, двустворок *Lithophaga consobrina* (Eichw.), конodontов *Kamagnathus volgensis* (определения В.В. Черных), филлопод рода *Glyptasmussia*. Общая мощность горизонта в стратотипическом разрезе составляет 8-9 м.

Отложения *уржумского яруса* широко распространены на территории Волго-Уральской области, в отдельных депрессиях достигают мощности до 100 м и характеризуются циклическим переслаиванием песчаников, глин, мергелей и лагунных карбонатных образований (уржумские плитняки).

Отложения *татарского отдела* залегают с размывом на образованиях уржумского яруса и представлены преимущественно песчано-глинистыми породами, ритмично переслаивающимися карбонатами. Их общая мощность достигает 500 м. В составе отдела выделяются *северодвинский* и *вятский* ярусы (Решения Всероссийского совещания..., 2004).

1.3. МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ФАУНЫ ЦЕФАЛОПОД

До недавнего времени считалось, что условия казанского моря Волго-Уральского седиментационного бассейна были неблагоприятными для существования головоногих моллюсков. В литературе существовали сведения лишь о нескольких находках наутилид. Первое упоминание о них из отложений бассейна р. Волга мы находим в работе Н.А. Головкинского (1868), где приведено описание под видовым названием *Nautilus cornutus*. В работе А.В. Нечаева (1894) приводится описание нескольких форм, отнесённых автором к *Nautilus cornutus* и *Nautilus sp.* В 1933 году *Nautilus cornutus* был переописан М.В. Кругловым по материалам с рек Пинеги и Кулоя. На этом и заканчивается история изучения казанских головоногих, предшествовавшая исследованиям диссертанта. Весь материал, собранный до 2000 г., фрагментарный, зачастую плохой сохранности и без точной стратиграфической привязки, автоматически относили к виду *Permonutilus cornutus*.

Коллекция наутилоидей собрана нами из ряда разрезов казанского яруса. Это, прежде всего:

1. стратотипы нижеказанского подъяруса разрезы правого берега р. Сок у селений Байтуган и Камышла;
2. парастратотипические разрезы подъяруса у селений Шугурово и Каркали, правобережья р. Шешмы;
3. опорный разрез поволжского горизонта верхнеказанского подъяруса правого берега р. Волга у селения Красновидово;
4. разрезы казанского яруса бассейна р. Немды Кировской области, вскрытые карьерами – Чимбулат, Поповцевский и Кремешки.

1. В отложениях нижеказанского яруса, вскрывающихся у **с. Байтуган и с. Камышла** в крутом склоне правого берега р. Сок Самарской области, встречаются редкие *наутилоидеи* относительно плохой сохранности. В карьере у с. Камышла из *камышлинского горизонта* описан вид *Nemdoceras netschaevi sp. nov.*, а также найдены фрагментар-

ные остатки раковин *Liroceras sp.* и *Gen. sp. indet.* Подробное описание разреза приведено в работе Н.К.Есауловой (1996).

Наутилоидеи найдены совместно с крупными брахиоподами *Aulosteges horrescens* (Vern.), *Canocrinella cancrini* (Vern.), *Globiella hemisphaerium* (Netsch.), *Licharewia rugulata* (Kut.), *L. stuckenbergi* (Netsch.), *L. latiareata* (Netsch.), *Spiriferellina sp.*, *Odontospirifer subcristatus* (Netsch.), *Cleiothyridina royssiana* (Keys.), *Cl. pectinifera* (Sow.), *Cl. semiconcava* (Waag.), *Beecheria netschajewi* Grig., *B. itiatubense* (Derby), *B. nikitini* (Netsch.) и др. Кроме брахиопод найдены остатки одиночных кораллов, двустворчатых моллюсков, мшанок, члеников морских лилий.

2. Фрагменты раковин **наутилоидей**, определённых как *Peripetoceras sp.*, *Gen. sp. indet.* найдены в составе *верхнеспириферовой биогермы* (слой № 9 по описанию В.В. Силантьева, 1998) разрабатываемой в **Каркалинском карьере**. Слой представлен желтовато-серым, органогенно-оолитовым, плитчатым, вверху – песчанистым, внизу – органогенно-детритовым известняком с многочисленной фауной мелких фораминифер, остракод, гастропод, двустворок: *Nuculana kasanensis* (Vern.), *Schizodus rossicus* Vern., *Permonophorus simplex* (Keys.), *Pseudomonotis (Trematiconcha) noinskyi* (Lich.), брахиопод: *Canocrinella cancrini* (Vern.), *Licharewia stuckenbergi* (Netsch.), *Beecheria netschajewi* Grig., мшанок и криноидей.

3. **Красновидовский** разрез, из которого был собран материал по **наутилоидеям**, расположен на правом берегу р. Волги, в 50-ти км ниже г. Казани у с. Красновидово. Н.А. Головкинский (1868) впервые описал из этого разреза несколько видов гастропод и наутилоидей. В береговом откосе примерно в 1 км ниже села нами собраны **наутилоидеи** *Permonautilus cornutus* (Golowk.), *P. kargovskensis* Krugl., *Peripetoceras sp.* в пачке “*подлужник*” *верхнеуслонского горизонта* (слой 6 по описанию М.Е. Королёва и др., 1974) в известняке светло-сером, отрицательно оолитовом, толстослоистом, с многочисленными остатками фауны.

4. Наиболее интересные и значимые находки головоногих моллюсков собраны из отложений *казанского яруса* бассейна **р. Немды** на территории Кировской области. Здесь головоногие моллюски встречаются в пограничных слоях *нижне- и верхнеказанского подъярусов*, в разрезах карьеров **Чимбулатский, Поповцевский и Кремешковский**. Находки из карьера Чимбулатский представлены редкими фрагментами раковин и раковинами **наутилоидей**, не всегда определяемых до вида. В Поповцевском карьере найден единственный образец (отпечаток раковины и небольшой фрагмент фрагмокона). Исключение составляет местонахождение карьера Кремешковский, где совместно найдены многочисленные остатки **наутилоидей** и **аммоноидей**.

Сведения о геологии и фаунистической характеристике отложений *казанского яруса* Кукарского поднятия Вятского вала имеются в работах А.В. Нечаева (1894), П.И. Кротова (1897, 1912), Б.В. Селивановского (1935, 1951), Е.И. Тихвинской (1946) и М.Г. Солодухо (1954).

Казанские образования бассейна р. Немды представлены нормальными морскими отложениями, чередующимися с биогермными образованиями и образующие на отдельных участках типичные рифогенные постройки. Массовая приуроченность к биогермам остатков мшанок, брахиопод и морских лилий показывает, что эти организмы в казанский век выступали в роли рифообразующих (Солодухо, 1954). В тектоническом плане рифовые постройки контролируются Кукарским поднятием Вятского вала и наиболее полно выражены в выходах на правом берегу р. Немда на участке д. Береснята – д. Камень. Здесь на протяжении почти 2 км с небольшими перерывами в виде отвесных стен высотой 10-15 м обнажены ископаемые рифы.

Кремешковский карьер расположен на юге Кировской области, в междуречье рек Вятки и Немды в 20 км южнее г. Советска. В нем вскрыт практически полный разрез *казанского яруса*, перекрытый маломощным чехлом четвертичных отложений.

М.Г. Солодухо выделил в составе *нижнеказанского подъяруса* бассейна р. Немды три литолого-фаунистических комплекса, каждый из которых объединяет следующие серии (рис.1) снизу вверх:

Нижний комплекс включает серии *а*, *б* и *в*.

- серия “*а*” Известняки доломитовые, органогенные, перекристаллизованные, мшанково-криноидные, реже брахиоподовые, буровато-серые и желтовато-серые, средне- и тонконаслоенные. Здесь в большом количестве содержатся членики морских лилий мшанки из отряда *Trepostomata* (много) и сем. *Fenestellidae*, брахиоподы *Dielasma sp.*, *Cleiothyridina sp.*, *Spirifer sp.* и др. Видимая мощность **5-6 м**.

- серия “*б*” Серия представлена в двух фациях:

рифовой (*1 рифовое тело*) – известняки криноидно-брахиоподовые, с характерными особенностями ископаемого рифа – отсутствие слоистости, неправильная глыбообразная форма выходов известняка и наличие рифообразующих остатков фауны (плеченогие, морские лилии и мшанки). Из фауны встречаются: членики стеблей и стебли морских лилий в виде массовых скоплений, мшанки из отряда *Trepostomata* (много) и сем. *Fenestellidae*, брахиоподы, двустворчатые моллюски, гастроподы, **наутилоидеи** – *Neoplanetoceras sp.*, *Millkoninckioceras sp.* Мощность 7-8 м.

фации открытого шельфа или склона рифа – мергелисто-известняковые, мелководные, характеризующиеся богатством фауны и ясной слоистостью пород. С известняками встречаются мергели и глины. В этих отложениях определены: простейшие, мшанки, брахиоподы, гастроподы, членики *Crinoidea*, **наутилоидеи** – *Neoplanetoceras sp.*, *Millkoninckioceras sp.* Мощность 7-8 м.

- серия “*в*” – известняково-мергелистая, глинистая, мшанково-брахиоподовая. Характерна фациальная изменчивость, в основном заключающаяся в замещении тонкослоистых известняков, глинистых, желтовато-серых, нередко плитчатых, с обильной фауной разнородных мшанок, превращающих породу в мшанковый “ракушняк”, на глины и доломиты с брахиоподами и пелециподами. Отложения содержат: кораллы, массовые скопления сетчатых и ветвистых мшанок, брахиоподы, пелециподы, гастроподы, членики морских лилий и др. Мощность 7-8 м.

Средний комплекс.

- серия “*г*” – сложена довольно мощной пачкой песчаников известковистых, буровато-серых, зеленовато-серых, косослоистых, в основном слабо сцементированных, полимиктовых, с линзами хорошо сцементированного песчаника. Иногда в песчаниках встречаются прослои серых и буровато-серых глин, приуроченных чаще всего к средней и верхней частям серии. Из фауны встречаются: мшанки, брахиоподы, членики морских лилий, двустворчатые моллюски, углистые остатки водорослей. Мощность 8-12 м.

Верхний комплекс в составе серий *д* и *е*

- серия “*д*” – слагается отрицательно оолитовыми известняками с окремнелыми прослоями. В некоторых участках долины р. Немды оолитовые известняки приобретают характер, близкий к отложениям рифового типа и по условиям образования, тесно связаны с вышележащими, рифовыми криноидными известняками серии “*е*”. Обнаружены: фораминиферы, многочисленные мшанки из отряда *Trepostomata*, брахиоподы, пелециподы, гастроподы, членики морских лилий. Мощность 7-10 м.

- серия “*е*” – сложена рифовыми известняками (*2 рифовое тело*), органогенными, в основном криноидными, реже брахиоподово-мшанковыми, которые замещаются по протиранию слоистыми известняками, мергелями и глинами, богатыми органическими остатками. Из фауны: брахиоподы, массовые скопления стеблей и члеников морских лилий, сетчатых и ветвистых мшанок. В кровле серии встречены **наутилоидеи** – *Nemdoceras esaulovi sp. nov.*, *Neoplanetoceras sp.*, *Permonautilus sp.* Мощность 14-15 м.

М.Г. Солодухо выделил на разрезах Немды все восемь серий схемы М.Э. Ноинского, и проводил границу между подъярусами *казанского яруса* по кровле криноидных известняков серии “*е*” (P_2^{kaz1}). Таким образом, многочисленная фауна головоногих мол-

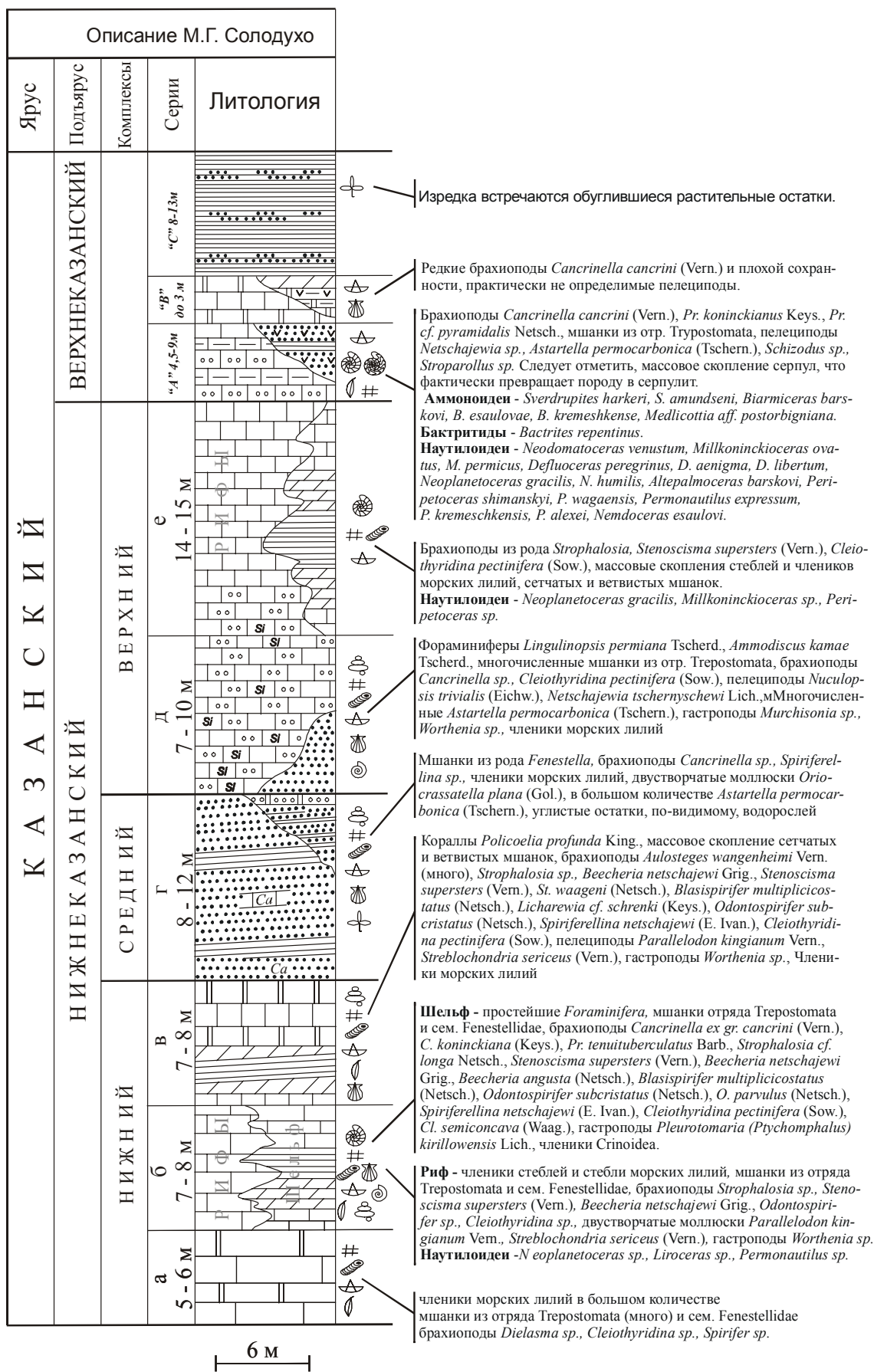


Рис. 1. Сводный разрез отложений казанского яруса бассейна р. Немды Кировской области с фаунистической характеристикой (по М.Г. Солодухо, 1954, с дополнениями автора).

люсков в основном приурочена к низам *верхнеказанских* отложений, а именно сериям “ядрёного” и “слоистого камня”.

- *серия А* – “ядрёного камня” – в бассейне р. Немда сложена оолитовыми и отрицательно-оолитовыми известняками, в той или иной степени глинистыми. Фауна представлена брахиоподами, мшанками из отр. *Trepostomata*, пелециподами. Практически по всему слою встречены головоногие моллюски: **аммоноидеи** – *Medlicottia aff. postorbignyana*, *Sverdrupites harkeri*, *S. amundseni*, *Biarmiceras esaulovae*, *B. kremeshkense*, *B. barskovi*, **наутилоидеи** – *Neodomatoceras venustum*, *Millkoninckioceras ovatus*, *M. permicus*, *Defluoceras peregrinus*, *D. aenigma*, *D. libertum*, *Neoplanetoceras gracilis*, *N. humilim*, *Altepalmoceras barskovi*, *Peripetoceras schimanskyi*, *Peripetoceras wagaensis*, *Permonautilus expressum*, *P. kremeshkensis*, *P. alexei*, *Nemdoceras esaulovi*. Найден единственный представитель **бактритоидеи** – *Bactrites repentinus*,. Мощность 4,5-9 м.

- *серия В* – “слоистого камня” – слагается доломитами и известняками, с обеднённой фауной. Из окаменелостей встречаются редкие брахиоподы *Canocrinella cancrini* (Vern.) и плохой сохранности, практически не определимые, пелециподы. Мощность до 3 м.

- *серия С* – “подбой” – в основном представлена глинами, с подчинёнными прослоями и линзами песчаников. Песчаники часто содержат глинистую гальку. Изредка встречаются обуглившиеся растительные остатки. Мощность 8-13 м.

Глава 2. КОМПЛЕКСЫ КАЗАНСКИХ ЦЕФАЛОПОД

Изученные головоногие моллюски представлены двумя группами, комплексом достаточно широко распространенных в регионе неаммоноидных цефалопод (отряд *Nautilida*) и найденным, пока в единственном местонахождении, комплексом аммоноидеи (отряды *Prolecanitida*, *Goniaticitida*) и бактритоидеи (отряд *Bactritida*).

2.1. КОМПЛЕКС НАУТИЛОИДЕЙ

Весьма разнообразен и включает по данным диссертанта 4 семейства, 9 родов и 21 вид. Как видно из таблицы 2, показывающей распространение семейств и входящих в них родов, род *Neodomatoceras* (сем. *Grypoceratidae*) впервые отмечен для пермских отложений Европейской части России и представлен новым видом *Neodomatoceras venustum sp. nov.* Род *Neodomatoceras* до недавнего времени считался монотипическим.

Семейство *Koninckioceratidae*, включающее наутилоидеи с округло-дисковидной гладкой раковиной, с поперечно-овальным сечением взрослого оборота, достигло наибольшего расцвета уже в раннем карбоне, но продолжало развиваться и в перми, с образованием новых форм. Впервые для Европейской части России отмечен род *Millkoninckioceras*, известный из отложений нижнего карбона Бельгии, миссисипия, пенсильвания и перми Северной Америки (Шиманский, 1967). Нахождение новых видов данного рода на исследованной территории можно объяснить тем, что род *Millkoninckioceras* относится к родам-космополитам – широко распространённым по всему земному шару.

Кроме этого, в составе изученного комплекса наутилоидеи описаны два новых рода *Defluoceras gen. nov.* (3 новых вида) и *Neoplanetoceras gen. nov.* (2 новых вида). Для представителей обоих родов характерна дифференциация оборотов раковины и лопастной линии, что можно рассматривать как прогрессивные признаки. Наличие хорошо выраженного вентрального синуса (глубиной до 19 мм) позволяет предположить наличие развитой воронки и высоких локомоторных качеств – возможности создания сильного пропульсивного толчка для активного плавания. Вместе с этим сохраняются и примитивные признаки, свойственные всему семейству, – крупные первый оборот и умбиликальное отверстие.

Семейство *Temnocheilidae*, включающее наутилоидеи с раковиной линзовидно-двояко-вогнутой формы и поперечно-линзовидным сечением взрослого оборота, реже

Таблица 2

Распространение изученных родов в пермских отложениях различных регионов

Род	Западная Европа	Россия			Закавказье	Южная и Восточная Азия	Северная. Америка	Австралия
		Европейская часть (Волго-Уральский регион)	Урал	Сибирь				
сем. Grypoceratidae								
<i>Neodomatoceras</i>	-	*	+	-	-	-	-	-
сем. Koninckioceratidae								
<i>Millkoninckioceras</i>	+	*	-	-	-	-	+	-
<i>Defluoceras gen. nov.</i>	-	*	?*	-	-	-	-	-
<i>Neoplanetoceras gen. nov.</i>	-	*	-	-	-	-	-	-
сем. Temnocheilidae								
<i>Altepalmoceras gen. nov.</i>	-	*	-	-	-	?*	-	-
сем. Liroceratidae								
<i>Liroceras</i>	-	*	+	-	?+	+	?	-
<i>Peripetoceras</i>	+	*	+	-	-	+	-	-
<i>Permonautilus</i>	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Nemdoceras gen. nov.</i>	-	*	-	-	-	-	-	-

* - представители данных родов впервые найдены для этой территории

почковидным, представлено новым монотипическим родом *Altepalmoceras gen. nov.* Род *Altepalmoceras* близок к родам *Knightoceras*, *Subvestinautilus*, *Nikenautilus* и вместе с ними образует несколько обособленную группу внутри семейства, которая, возможно, возникла от *Temnocheilus*. Род *Altepalmoceras* так же, как и *Knightoceras*, утратил всякую продольную структуру, вероятно, эти роды развивались параллельно и независимо друг от друга – первый с раннего карбона до перми, второй – в перми.

Семейство *Liroceratidae* является наиболее крупным в подотряде *Liroceratina*, для представителей которого характерна субсферическая, сферическая, полу- или инволютная форма раковины, гладкая раковина или со скульптурой в виде тонких поперечных или продольных струек. Для представителей семейства пермского возраста характерна слабо-извилистая лопастная линия. Для Волго-Уральской области впервые найден представитель номинативного рода *Liroceras* семейства *Liroceratidae* (вид *Liroceras magnum sp. nov.*). Считается, что все остальные роды семейства произошли от рода *Liroceras*, реже – от какого-либо другого рода, в свою очередь также возникшего от *Liroceras* (Шиманский, 1979). Наиболее близки к *Liroceras* рода *Peripetoceras*, *Condraoceras* и *Permonautilus*. Отличия родов не слишком велики, и, возможно, при дальнейшем исследовании некоторые из них окажутся только под родами. Среди представителей родов *Peripetoceras* и *Permonautilus* впервые отмечены для фауны Волго-Уральского региона виды *Peripetoceras wagaensis* и *Permonautilus kargovskensis*, известные из северных районов Европейской части России с рек Ваги, Пинеги и Кулоя и описанные ещё Б.К. Лихаревым (1922) и М.В. Кругловым (1933). Долгое время считалось, что род *Permonautilus* в отложениях

пермского возраста Волго-Уральской области представлен только одним видом - *P. cornutus*. Исследования нового материала и ревизия уже имеющегося позволили выделить в его составе ещё 4 вида - *Permonautilus expressum*, *P. kremeshkensis*, *P. alexei* и *P. golovinski*.

Особое место в группе “*липоцерасовых*” занимают роды *Coelogasteroceras* и *Nemdoceras gen. nov.* Первый отличается вогнутой срединной частью вентральной стороны и высокими оборотами, второй – такой же вогнутой срединной частью вентральной стороны, глубокой дорсальной стороной, при её малой ширине, и краевым положением сифона у дорсальной стороны. Между собой эти два рода сближает наличие вогнутой срединной части вентральной стороны, округло-трапецевидное поперечное сечение взрослого оборота и наличие вентральной и латеральной лопастей.

Таким образом:

- впервые на данном стратиграфическом уровне найден и изучен представительный комплекс наутилоидей. В результате проведенного исследования заполнено еще одно «белое пятно» в эволюционной истории неаммоноидных цефалопод перми;

- для комплекса характерно доминирование представителей родов *Neoplanetoceras*, *Defluoceras*, *Peripetoceras* и *Permonautilus*;

- наличие большого числа новых родов и видов говорит об активном формообразовании, которое происходило в казанское время;

- характерными чертами изученного комплекса являются: а) присутствие только свернутых форм и полное отсутствие прямых и б) абсолютное преобладание гладко-раковинных форм и практически полное отсутствие скульптурированных форм;

- присутствие в составе комплекса бореальных видов, предполагает родство с фауной северных районов Европейской части России.

2.2. КОМПЛЕКС АММОНОИДЕЙ

Представлен четырьмя семействами, четырьмя или пятью родами и шестью видами: *Sverdrupites harkeri*, *S. amundseni*, *S. sp.*, *Biarmiceras esaulovae*, *B. barskovi*, *B. kremeshkense*, *B. sp.*, *Medlicottia postorbygniana*, *Neouddenites (?) sp.* и *Pseudogastricercatidae gen. indet.* Основная часть комплекса (более 80 %) представлена родами *Sverdrupites* (сем. Spirolegoceratidae) и *Biarmiceras* (сем. Mongoloceratidae). Наиболее массовыми являются представители рода *Sverdrupites*. Все найденные формы имеют большое значение для обоснования возраста вмещающих пород (табл. 3).

Основным практическим результатом изучения казанских аммоноидей стала возможность сопоставления вмещающих отложений с международным стратиграфическим стандартом.

2.3. КОРРЕЛЯЦИЯ КАЗАНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ПО АММОНОИДЕЯМ

После принятия Международной стратиграфической комиссией в 2000 году нового стандарта пермской системы, перед отечественными исследователями встала серьезная задача создания аргументированных корреляционных схем для отложений «верхнепермских» ярусов Восточно-Европейской шкалы и среднего и верхнего отделов международного стандарта. Благодаря открытию в отложениях казанского яруса Волго-Уральского региона представительного комплекса аммоноидей был сделан вывод о соответствии казанского яруса (или значительной его части) роудскому ярусу (Леонова и др., 2002). Эти данные подтверждаются результатами исследований конодонтов (Черных, 2002).

Род *Sverdrupites* всеми специалистами признан как исключительно роудский. Его виды обнаружены во всех северных районах распространения роудских аммоноидей и являются надежным маркером для корреляции нижней части биармийского отдела. Внутри рода выстраивается филогенетический ряд из четырех видов: *S. harkeri* → *S. baraiensis* → *S. amundseni* → *S. bogoslovskayae* (Леонова, Шиловский, 2007), причем *S. harkeri* и *S. amundseni* распространены широко, а *S. baraiensis* и *S. bogoslovskayae* являются эндеми-

Таблица 3. Распределение аммоноидей в казанских отложениях и их аналогов Биармийской области

В Е Ш				Волго-Уральская область	о. Новая Земля (Богословская и др., 1982)		Верхоянье (Клец и др., 200, Кутыгин и др., 2004)		Колымо-Омолон-ский массив (Ганелин и др., 2001)		Арктическая Канада (Nassichuk, 1970, 1995)		МСШ	
Система	Отдел	Ярус	Подъярус										Ярус	Отдел
П Е Р М С К А Я	Б И А Р М И Й С К И Й	К А З А Н С К И Й	ВЕРХНИЙ	<i>Sverdrupites harkeri</i> , <i>S. amundseni</i> , <i>Biarmiceras esaulovae</i> , <i>B. barskovi</i> <i>B. kremeshkense</i> , <i>Medlicottia postorbignyana</i> Богатый комплекс наутилоидей	Геркинская свита	<i>Sverdrupites bogoslovskayae</i>	Деленжинский горизонт	<i>Sverdrupites harkeri</i> , <i>S. amundseni</i> , <i>S. baraensis</i> , <i>Pseudosverdrupites budnikovi</i> , <i>Biarmiceras subtumarensense</i> , <i>Anuites kosynskyi</i> , <i>Daubichites goochi</i>	Омолонский горизонт	<i>Sverdrupites amundseni</i> <i>Daubichites</i> , <i>Sverdrupites harkeri</i> , <i>S. amundseni</i>	Формация Ассистанс	<i>Sverdrupites harkeri</i> , <i>S. amundseni</i> , <i>Biarmiceras sp.</i> , <i>Medlicottia aff. postorbignyana</i> , <i>Daubichites fortieri</i>	Роудский	Г В А Д Е Л У П С К И Й
			НИЖНИЙ	Редкие наутилоидеи	Кочергинская свита	<i>Daubichites butakovensis</i> , <i>Sverdrupites harkeri</i> , <i>Altudoceras boreum</i>								

Примечание. ВЕШ - Восточно-Европейская шкала, МСШ - Международная стратиграфическая шкала.

ками, при этом первый известен из Верхоянья, а второй – с Новой Земли. В Верхоянье, где свердрупиты собраны из многочисленных местонахождений, последовательность распределения их в разрезах в основном соответствует этому ряду.

Все имеющиеся данные показывают на небольшую разницу в стратиграфическом положении видов *S. harkeri* и *S. amundseni*. В карьере Кремешки оба вида найдены в одном слое, но число экземпляров *S. harkeri* в десятки раз превышает число *S. amundseni*. Определенно более молодым представляется вид *S. bogoslovskayae*, найденный в геркинской свите Новой Земли. Здесь два вида свердрупитов (*S. harkeri* и *S. bogoslovskayae*) обнаружены в одном разрезе, в отложениях двух последовательных свит, и их возрастные соотношения сомнений не вызывают (Богословская и др., 1982). *S. bogoslovskayae* по морфологическим признакам (наиболее сложно расчлененной лопастной линией) вполне соответствует своему высокому стратиграфическому положению.

Представители рода *Biarmiceras* (сем. *Mongoloceratidae*) известны из Арктической Канады, Волго-Уральского региона и Верхоянья. На основании последних данных можно сделать вывод о том, что отделение монголоцератид от попаноцератид произошло в Бореальных бассейнах. Ранние *Biarmiceras* очень близки к *Popanoceras*. Первый представитель этого рода – *B. tumarensense* был обнаружен в кунгурских (тумаринских), а генетически связанный с ним, но более продвинутый *B. subtumarensense* – в роудских (деленжинских) отложениях Верхоянья. Более широкое развитие он получил в роудское время в других северных бассейнах: в Арктической Канаде и особенно в Волго-Уральском регионе, где известны три вида: *B. esaulovae*, *B. barskovi*, *B. kremeshkense* (Леонова и др., 2005). Как и *Sverdruptitinae*, представители этого рода за пределами Арктической области не известны.

Медликоттииды (отр. *Prolecanitida*) бедно представлены в отложениях роудского возраста северных регионов. В настоящее время известен только один вид *Medlicottia postorbignyana*. Эта форма найдена в Арктической Канаде (единственный экземпляр *Medlicottia aff. postorbignyana*) и в Волго-Уральском регионе (более десятка экземпляров). Богословская (1997) описала этот вид из кунгурских отложений Пай-Хоя по фрагментарному материалу. Проведенное нами изучение представительного материала из карьера Кремешки показало его большую близость к пай-хойскому виду, как по форме раковины, так и по степени развития лопастной линии. Присутствие рода *Neouddenites* пока представляется плохо обоснованным из-за скудости материала.

Наличие общих (*M. postorbignyana*) и близких, генетически связанных видов в кунгурских (*Biarmiceras tumarensense*) и роудских (*B. subtumarensense*) отложениях северных районов свидетельствует о преемственности комплексов и подтверждает отсутствие большого временного интервала между ними.

Таким образом, анализ состава комплекса аммоноидей из казанских отложений Волго-Уральского региона приводит к выводу о роудском возрасте вмещающих пород. Такое заключение не согласуется с ранее принимавшимися корреляциями, в которых казанский ярус соотносился с вордским. В изученном комплексе не найдено ни одной формы, описанной из отложений моложе роудского возраста. Исследованные аммоноидеи позволяют проводить надежные корреляции, поскольку не являются эндемиками и известны из базальных отложений биармийского отдела перми в других областях Бореального пояса.

Глава 3. ФИЛОГЕНИЯ И СИСТЕМАТИКА АММОНОИДЕЙ СЕМЕЙСТВА *SPIROLEGOCERATIDAE* И НАДСЕМЕЙСТВА *POPANOCERATACEAE*

При изучении аммоноидей из казанских отложений Кировской области удалось в значительной мере уточнить и расширить характеристику двух пермских таксонов семейственного ранга.

3.1. СЕМЕЙСТВО SPIROLEGOCERATIDAE NASSICHUK, 1970

Эта группа существовала на рубеже ранней и средней перми и отличалась высокими скоростями эволюции. Его изучением занимались В.Е. Руженцев (1974), М.Ф. Богословская и Е.Е. Павлова (1988). Р.В. Кутыгин (1996, 1999б, 2000) в своих работах подробно рассмотрел историю открытия и описания спиролегоцератид. Ю.Н. Попов (1970) установил род *Epijuresanites* Porow, 1970, который позже по более качественному материалу был переописан Руженцевым (1974) и помещен в начало филогенетического ряда сем. *Spirolegoceratidae*: *Epijuresanites* → *Sverdrupites* → *Spirolegoceras*. Богословской в 1988 году в состав семейства был введен род *Gobioceras* на основании находки в кунгурских отложениях Монголии. В состав рода, кроме типового вида *G. elenae* Bogoslovskaya, 1988, Богословская включила и австралийский вид *Uraloceras lobulatum* Armstrong, Dear et Runegar, 1967 (Богословская, Павлова, 1988). Руженцев указывал на очень серьезное отличие в скульптуре: австралийский вид имеет слабый вентральный синус, а *Sverdrupites* – слабый вентральный выступ. Вентральный выступ характерен для большинства известных представителей семейства спиролегоцератид, в том числе и *Gobioceras*.

Несмотря на большое сходство в очертаниях лопастной линии и пропорциях раковины (табл. 4), различие в скульптуре является весомым аргументом против включения *U. lobulatum* в состав рода *Gobioceras*. Более предпочтительным будет выделить австралийские виды *U. lobulatum* и *U. whitehousei* в самостоятельный род *Archboldiceras* Leonova et Shilovsky, 2007. У обоих видов отмечается особенность в строении лопастной линии – начало трехчленного деления умбиликальной лопасти, которая позволяет включить *Archboldiceras* в состав семейства *Spirolegoceratidae*.

По-видимому, в конце артинского века произошло обособление рода *Tumaroceras*, от которого и происходят первые спиролегоцератиды, в самом начале разделившиеся на две ветви. В состав одной ветви входили *Archboldiceras* и *Gobioceras*, а *Epijuresanites* стал родоначальником второй, широко развившейся в Биармийской области (рис. 2). Независимое развитие этих двух линий является основанием, чтобы разделить сем. *Spirolegoceratidae* на два подсемейства: *Spirolegoceratinae* и *Sverdrupitinae*.

В составе номинативного подсемейства мы рассматриваем роды *Archboldiceras*, *Gobioceras* и *Spirolegoceras*, которые известны по единичным находкам из редких местонахождений, расположенных на разных континентах. Трудно делать какие-то выводы о характере связей между ними, для этого пока нет данных. Подсемейство объединяет ряд форм, основное звено развития в котором заключалось в расширении и усложнении ветвей вентральной лопасти при неполном подразделении умбиликальной.

Вновь выделяемое подсемейство *Sverdrupitinae* более многочисленно, его представители обитают в одной биогеографической области, известны из многочисленных местонахождений. Происхождение первого рода этого ряда – *Epijuresanites* – еще Руженцевым (1974) связывалось с *Tumaroceras* на основании общности формы, и скульптуры раковины. Такой вывод подтверждается онтогенетическими исследованиями Кутыгина (1999). Также можно принять, в качестве рабочей гипотезы, точку зрения Кутыгина, согласно которой филогенез спиролегоцератид описывается в виде одного ортогенетического ряда *Epijuresanites* → *Sverdrupites* → *Spirolegoceras* и двух коротких ответвлений: *Epijuresanites* → *Pseudosverdrupites* и *Epijuresanites* → *Anuites*. Из-за отсутствия сколько-нибудь представительного материала по роду *Anuites* делать определенные выводы относительно линии *Epijuresanites* → *Anuites* представляется преждевременным, хотя она и отражает полную обособленность *Anuites* по морфологическим особенностям раковины: кадиконная форма, широкий умбилик, складки или бугорки на боковой стороне, наличие вентрального синуса. Эндемичный род *Pseudosverdrupites* был установлен и изучен Кутыгиным (1996, 2000) по единственному виду. В целом, общие тенденции в развитии вентральной лопасти у поздних *Sverdrupites* и *Spirolegoceras* свидетельствуют о целостности семейства и связывают обе его ветви.

Таблица 4.

Основные характеристики морфологии раковины и скульптуры спиролегоцератид
и рода *Tumaroceras*

Название рода, вида	$D \approx$	$Ш/D$	B/D	$Ду/D$	$Ш/B$	Поперечная скульптура
Tumaroceras						
<i>yakutorum</i>	44 33	0.58 0.58	0.46 0.44	0.22 0.23	1.25 1.33	Вентральный выступ
<i>kashirzevi</i>	76 70	0.50 0.50	0.45 0.41	0.26 0.26	1.10 1.21	Вентральный выступ
Epijuresanites						
<i>musalitini</i>	77 55 39 28	0.54 0.57 0.59 0.62	0.40 0.43 0.43 0.44	0.29 0.26 0.25 0.25	1.34 1.33 1.37 1.41	Вентральный выступ, на очень ранних стадиях вен- тральный синус
<i>primarius</i>	73 60	0.48 0.53	0.42 0.43	0.28 0.26	1.13 1.23	Вентральный выступ
<i>pilnikovensis</i>	60	0.52	0.45	0.27	1.15	Вентральный выступ
<i>vaigachensis</i>	39	0.61	0.44	0.19	1.40	Вентральный выступ
Sverdrupites						
<i>harkeri</i>	105 66 36 23	0.41 0.48 0.61 0.67	0.41 0.48 0.41 0.56	0.33 0.26 0.36 0.25	1.0 1.0 1.33 1.20	Вентральный выступ
<i>amundseni</i>	51 44 33	0.45 0.45 0.48	0.45 0.44 0.43	0.19 0.22 0.29	1.03 1.04 1.12	Вентральный выступ
<i>baraiensis</i>	62 40	0.45 0.49	0.50 0.46	0.19 0.19	0.90 1.05	Вентральный выступ
<i>bogoslovskayae</i>	39 34	0.51 0.51	0.49 0.48	0.23 0.23	1.04 1.06	Вентральный выступ
Pseudosverdrupites						
<i>budnikovi</i>	38 36	0.63 0.64	0.50 0.44	- 0.26	1.26 1.44	Вентральный синус на ранних и средних стадиях
Anuities						
<i>kosynskyi</i>	10	0.96	0.30	0.48	3.23	Вентральный синус на ранних стадиях
Gobioceras						
<i>elenae</i>	65	0.43	0.37	0.38	1.17	Вентральный выступ
Archboldiceras						
<i>lobulatum</i>	78 64 45	0.32 0.36 0.38	0.39 0.38 0.29	0.32 0.38 0.40	0.83 0.96 1.31	Вентральный синус на взрослых стадиях
<i>whitehousei</i>	64	0.37	0.42	0.33	1.41	
Spirolegoceras						
<i>fisheri</i>	34 24 30	0.44 0.42 0.46	0.47 0.46 0.44	0.21 0.21 0.26	0.94 0.91 1.04	Вентральный выступ

D - диаметр раковины; отношения ширины ($Ш/D$), высоты (B/D), диаметра умбилика ($Ду/D$) к диаметру; отношение ширины к высоте оборота ($Ш/B$).

SVERDRUPITINAE

SPIROLEGOCERATINAE

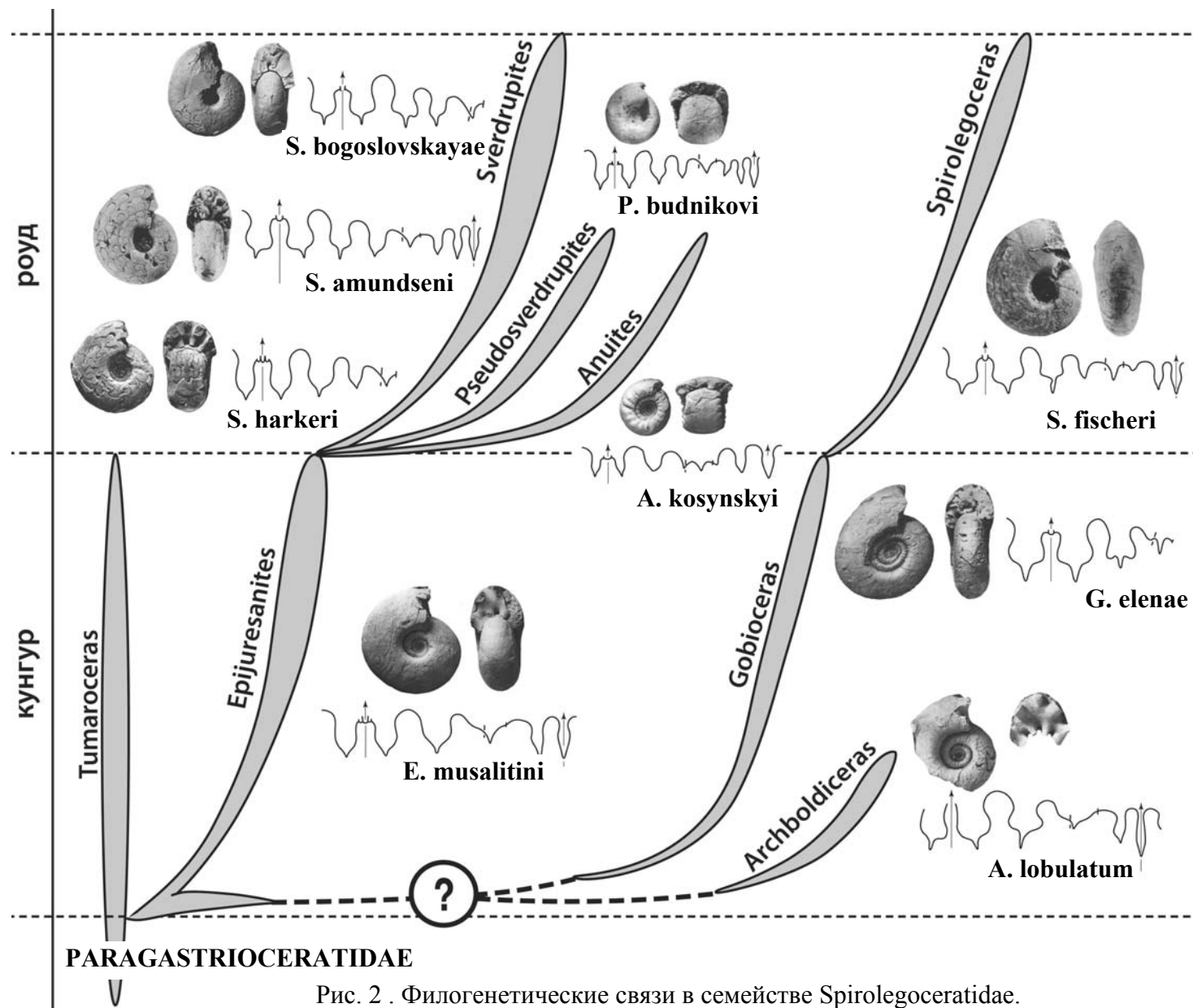


Рис. 2 . Филогенетические связи в семействе Spirolegeratidae.

3.2. НАДСЕМЕЙСТВО *POPANOCERATACEAE* HYATT, 1900

Немногочисленные представители этого надсемейства, найденные в пределах Арктической области (Верхоянье, Арктическая Канада) до наших исследований относились к роду *Popanoceras* семейства *Popanoceratidae*. Находка и изучение казанских видов попаноцератацей позволили отнести всех арктических представителей этого надсемейства к новому роду и уточнить классификацию всего надсемейства. Попаноцератацеи – очень компактная группа гониатитов, включающая два семейства и всего восемь родов. Вся история развития этого надсемейства протекала в течение перми. Они были широко распространены в пермских бассейнах всего мира, наивысшего разнообразия достигли в середине пермского периода.

Классификация и пути развития этой группы были рассмотрены Руженцевым (1940, 1951) и Гленистером и Фернишем (Glenister, Furnish, 1988). Руженцев (1951), рассматривая попаноцератацей в составе номинативного семейства, детально проанализировал развитие единого филогенетического ряда из известных к тому времени четырех родов *Protopopanoceras* → *Propopanoceras* → *Popanoceras* → *Tauroceras*, основным звеном, в развитии которого считал увеличение общего числа элементов, расширение вентральной лопасти и усиление рассеченности всех лопастей. Затем Руженцев (1960b) описал еще один род попаноцератид – *Mongoloceras*, который позже был выделен в отдельное подсемейство *Mongoloceratinae* в составе семейства *Popanoceratidae* (Руженцев, Богословская, 1978). Леонова (Leonova, 2002) предложила новую структуру надсемейства. Изучение казанских материалов позволило составить еще более детальную филогенетическую схему (рис. 3) с двумя семействами и двумя подсемействами.

Семейство *Popanoceratidae* Hyatt, 1900 отличается от *Mongoloceratidae* более широкой вентральной лопастью и отсутствием дугообразного изгиба в наружной части лопастной линии. По нашим представлениям оно включает два подсемейства: *Popanoceratinae* Hyatt, 1900 и *Pamiropopanoceratinae* Leonova, 2002.

Подсемейство *Popanoceratinae* включает в себя филогенетический ряд *Protopopanoceras* → *Propopanoceras* → *Popanoceras* → *Tauroceras*. Традиционно от *Propopanoceras* производится *Popanoceras*. У последнего внутренняя боковая лопасть, приближенная к дорсальной, в процессе развития образуется посредством слияния двух внутренних лопастей в одну двураздельную. Этот регрессивный процесс прослеживается у последовательного ряда форм, причем, чем сложнее вид, тем более узкая и единая внутренняя боковая лопасть (*P. sobolewskianum*, *P. congregale*, *P. toumanskayae*). Продолжая тенденции к увеличению числа лопастей, расширению вентральной и прогрессивному расчленению всех лопастей, в этот ряд хорошо вписывается и роудско-вордский *Tauroceras*, у которого первая и вторая внутренние боковые лопасти превратились в сложную единую лопасть.

Подсемейство *Pamiropopanoceratinae* Leonova, 2002 представлено филогенетическим рядом *Propopanoceras* → *Pamiropopanoceras* → *Epitauroceras*. В этой группе развивались признаки, характерные для *Propopanoceras*. При очень близкой к *Popanoceras* форме раковины и скульптуре лопастная линия изменялась несколько иначе: ветви вентральной лопасти оставались умеренно широкими, число зубцов в основании лопастей также оставалось небольшим, а внутренние боковые лопасти не соединялись в процессе развития. Такой тип строения перегородки характерен для памирского рода *Pamiropopanoceras*, выделенного на основании этого признака (Леонова, Дмитриев, 1989).

Второе семейство попаноцератацей – *Mongoloceratidae* Ruzhencev et Bogoslovskaya, 1978 – характеризуется дугообразно изогнутым отрезком лопастной линии в приумбиликальной зоне и большим числом (6-8) боковых лопастей. В состав семейства включается три рода. Предполагается, что монголоцератиды отделились от попаноцератид в конце ранней перми. Форма раковины в целом сохраняла свои признаки. Основные изменения

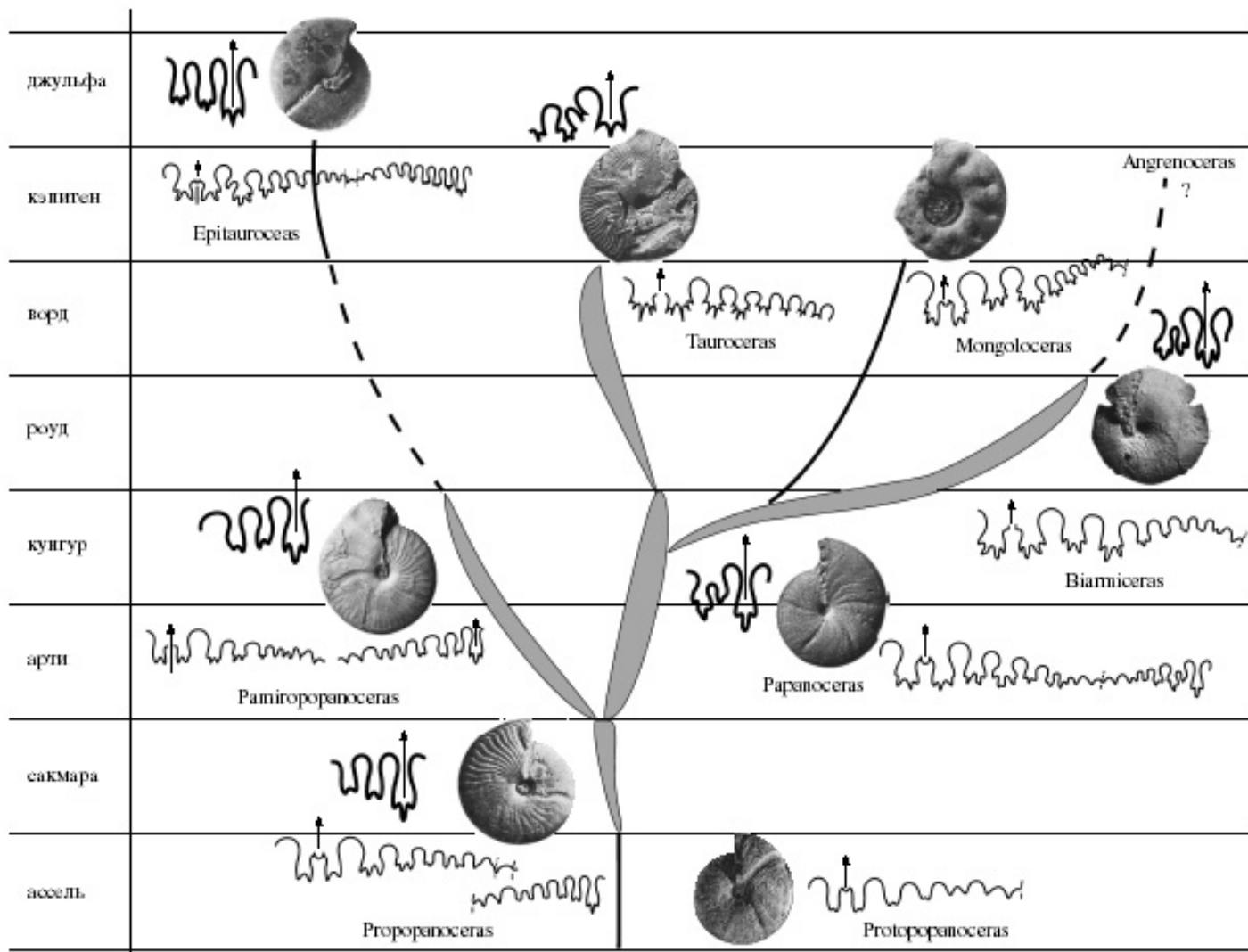


Рис. 3. Филогенетическая схема надсемейства *Papanocerataceae* (жирной линией показаны первая и вторая боковые лопасти).

затронули лопастную линию. В ней, по сравнению с предковым родом *Popanoceras*, увеличилось число боковых лопастей, а в целом наружная часть лопастной линии приобрела характерный волнообразный изгиб на боковой стороне, чего никогда не наблюдается у попаноцератид. В одной ветви (род *Mongoloceras*) несколько расширился умбилик и произошло сильное сужение вентральной лопасти и общее изменение ее формы. В другой ветви (род *Biarmiceras*) вентральная лопасть оставалась достаточно широкой, а умбилик – узким.

Глава 4. МЕТОДЫ И ТЕРМИНОЛОГИЯ

В главе приводятся данные о методике обработки и описания исследуемого материала. В процессе изучения были использованы методы и терминология, разработанные классиками российской палеонтологии: В.Н.Шиманским (1954) и В.Е. Руженцевым (1962, 1971). При зарисовке лопастных линий впервые была применена программа с функцией панорамного совмещения и развёртки изображений (ArcSoft Panorama-Maker 3.0). Показано, что этот метод может быть использован для предварительной обработки собранного материала в случае отсутствия необходимого рисовального оборудования.

Глава 5. ОПИСАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

В работе дано монографическое описание новых (отмечены - *) или впервые определённых родов и видов наутилоидей и аммоноидей из казанских отложений Волго-Уральского региона:

Отр. Prolecanitida Miller et Furnish, 1954

Подотр. Medlicottiina Zakharov, 1984

Надсем. Medlicottiaceae Karpinsky, 1889

Сем. Medlicottiidae Karpinsky, 1889

Род Medlicottia Waagen, 1880

Medlicottia aff. postorbignyana Bogoslovskaya, 1997

Отр. Goniatitida Hyatt, 1884

Подотр. Goniatitina Hyatt, 1884

Надсем. Neoicocerataceae Hyatt, 1900

Сем. Spirolegoceratidae Nassichuk, 1970

*Подсемейство Sverdrupitinae Leonova et Shilovsky, 2007

Род Sverdrupites Nassichuk, 1970

Sverdrupites harkeri (Ruzhencev, 1961)

S. amundseni Nassichuk, 1970

**S. bogoslovskayae* Leonova et Shilovsky, sp. nov.

Надсем. Popanocerataceae Hyatt, 1900

Сем. Mongoloceratidae Ruzhencev et Bogoslovskaya, 1978

*Род Biarmiceras Leonova, Kutugin et Shilovsky, 2005

**Biarmiceras esaulovae* Leonova, Kutugin et Shilovsky, 2005

**B. kremeshkense* Leonova, Kutugin et Shilovsky, 2005

**B. barskovi* Leonova, Kutugin et Shilovsky, 2005

Отр. Nautilida

Подотр. Rutoceratina

Надсем. Centrocerataceae Hyatt, 1900

Сем. Grypoceratidae Hyatt, 1900

Род Neodomatoceras Ruzhencev et Shimansky, 1954

**Neodomatoceras venustum* Shilovsky, sp.nov.

Надсем. Koninckiocerataceae, Shimansky, 1967

Сем. Koninckioceratidae Hyatt, 1893

Род Millkoninckioceras Kummel, 1963

**Millkoninckioceras ovatus* Shilovsky, sp.nov.

- **M. permicus* Shilovsky, sp. nov.
- *Род *Defluoceras* Shilovsky, gen. nov.
- **Defluoceras peregrinus* Shilovsky, sp. nov.
- **D. aenigma* Shilovsky, sp. nov.
- **D. libertum* Shilovsky, sp. nov.
- *Род *Neoplanetoceras* Shilovsky, gen. nov.
- **Neoplanetoceras gracilis* Shilovsky, sp. nov.
- **N. humilis* Shilovsky, sp. nov.
- Надсем. *Temnocheilaceae* Miller et Youngquist, 1949
- Сем. *Temnocheilidae* Mojsisovics, 1902
- *Род *Altepalmoceras* Shilovsky, gen. nov.
- **Altepalmoceras barskovi* Shilovsky, sp. nov.
- Подотр. *Liroceratina*
- Надсем. *Lirocerataceae* Miller et Youngquist, 1949
- Сем. *Liroceratidae* Miller et Youngquist, 1949
- Род *Liroceras* Teichert, 1940
- **Liroceras magnum* Shilovsky, sp. nov.
- Род *Peripetoceras* Hyatt, 1894
- Peripetoceras wagaensis* Licharew
- **P. schimanskyi* Shilovsky, sp. nov.
- **P. praelunensoides* Shilovsky, sp. nov.
- Род *Permonautilus* Kruglov, 1933
- Permonautilus cornutus* (Golovkinsky)
- P. kargovskensis* Kruglov
- **P. expressum* Shilovsky, sp. nov.
- **P. kremeshkensis* Shilovsky, sp. nov.
- **P. alexei* Shilovsky, sp. nov.
- **P. golovkinski* Shilovsky, sp. nov.
- *Род *Nemdoceras* Shilovsky, gen. nov.
- **Nemdoceras esaulovi* Shilovsky, sp. nov.
- **Nem. netschaevi* Shilovsky, sp. nov.

Надотр. *Bactritoidea*

Отр. *Bactritida*

Надсем. *Bactritaceae* Hyatt, 1884

Сем. *Bactritidae* Hyatt, 1884

Род *Bactrites* Sandberger, 1843

**Bactrites repentinus* Shilovsky, sp. nov.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В отложениях казанского яруса Волго-Уральского региона, впервые выявлен и монографически описан комплекс цефалопод, который представлен отрядами *Nautilida* (4 семейства, 9 родов и 21 вид), *Prolecanitida* (1 семейство, 1 род и 1 вид), *Goniaticitida* (2 семейства, 2 рода и 5 видов) и *Bactritida* (1 семейство, 1 род и 1 вид).
2. Исследование представительного комплекса наутилоидей заполнило существовавший пробел в эволюционной истории неаммоидных цефалопод перми. Установлен период активного формообразования этой группы в казанское время. Присутствие в составе комплекса ряда общих форм предполагает филогенетические и биогеографические связи с фауной северных районов Европейской части России. Особностями комплекса являются присутствие только свёрнутых форм и абсолютное преобладание гладко-раковинных форм.
3. Установлен роудский возраст комплекса аммоидей. Проведена корреляция вмещающих отложений с разновозрастными образованиями других регионов. Эти результаты в совокупности с данными по конодонтам послужили основанием для принятия МСК решения о соответствии казанского яруса Восточно-Европейской шкалы (ВЕШ) роудскому ярусу Международной стратиграфической шкалы (МСШ)

и о повышении верхней границы нижнего отдела перми до подошвы казанского яруса.

4. В семействе *Spirolegoceratidae* выделено два подсемейства. *Spirolegoceratinae* Nasichuk объединяет формы, основное звено развития которых заключается в значительном расширении и усложнении ветвей вентральной лопасти при неполном подразделении умбиликальной. Для *Sverdrupitinae* Leonova et Shilovsky, 2007 характерно расширение и усложнение ветвей вентральной и боковой лопастей при трёхчленном делении умбиликальной лопасти. В целом семейство демонстрирует пример мозаичности в различных элементах лопастной линии.
5. В развитии сем. *Mongoloceratidae* (надсем. *Popanocerataceae*) выявлен новый этап формообразования, который отмечен появлением рода *Biarmiceras*. Эта форма обладает признаками, связывающими оба семейства попаноцератацей – узкий умбилик (характерно для *Popanoceras*), и дугообразный изгиб лопастной линии в приумбиликальной зоне (характерно для *Mongoloceras*).

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Esaulova N.K., Burov B.V., Gubareva V.S., Igonin V.M., Silantiev V.V., Shilovsky O.P. Correlation of the upper permian type sections of the East European platform // Abstracts for the 31st International Geological Congress. Brazil. 2000.
2. Леонова Т.Б., Есаулова Н.К., Шиловский О.П. Первая находка казанских аммоноидей в Волго-Уральском регионе. ДАН. 2002. Т. 383, № 4. С.509-511.
3. Шиловский О.П. Аммоноидеи казанского яруса бассейна р. Немда // Сб. тезисов итоговой конференции “Республиканский конкурс научных работ среди студентов и аспирантов на соискание премии им. Н.И. Лобачевского”. 2002. – Т. II. – С. 203–204.
4. Буров Б.В., Есаулова Н.К., Шиловский О.П. Нижнеказанские биогермы Среднего Поволжья // Сб. тезисов IV Всероссийской конференции “Палеонтология и стратиграфия перми и триаса Северной Евразии”. М. ПИН РАН. 2002. с. 35.
5. Шиловский О.П., Есаулова Н.К. Корреляция среднего отдела Перми Волго-Уральского и Верхоянского бассейнов // Сб. тезисов Всероссийской конференции “Татарский ярус Европейской России: проблемы стратиграфии и корреляции с морской тетической шкалой”. М. ГИН РАН. 2002. с. 44.
6. Esaulova N.K., Burov B.V., Shilovsky O.P. The Kazanian Stage from the Volga-Urals region // Abstracts for the XV-th International Congress on Carboniferous and Permian Stratigraphy (XV ICC-P). Utrecht 2003. p. 142-144.
7. Леонова Т.Б., Шиловский О.П. Аммоноидеи из казанского яруса Волго-Уральского региона // Доклады Всероссийского совещания “Структура и статус Восточно-Европейской стратиграфической шкалы пермской системы, усовершенствование ярусного расчленения верхнего отдела пермской системы общей стратиграфической шкалы”. Казань, 2004. С. 40–42.
8. Леонова Т.Б., Кутыгин Р.В., Шиловский О.П. Новые данные о составе и развитии пермского надсемейства аммоноидей *Popanocerataceae* Hyatt, 1900 // Палеонтол. журн. 2005. № 5. С. 1-10.
9. Шиловский О.П. Неаммоноидные цефалоподы из казанского яруса Волго-Уральского региона // В сб. “Современные проблемы изучения головоногих моллюсков: морфология, систематика, эволюция и биостратиграфия”. М. 2006. с. 37-40.
10. Леонова Т.Б., Шиловский О.П. Развитие пермского семейства *Spirolegoceratidae* (*Goniaticitida*, *Ammonoidea*) // Палеонтол. журн. 2007. № 1. С. 27-36.