

УДК 551.7(091)

Стародубцева Ираида Александровна

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ЮРСКИХ И ПОГРАНИЧНЫХ НИЖНЕМЕЛОВЫХ
ОТЛОЖЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ

Специальность 07.00.10 - история науки и техники

Авторсфераат на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

Москва - 2001

Работа выполнена в Государственном геологическом музее
им. В.И. Вернадского Российской академии наук

Научный руководитель: доктор геолого-минералогических наук
Соловьев Ю.Я.

Официальные оппоненты доктор геолого-минералогических наук
Резанов И.А.
доктор геолого-минералогических наук,
профессор
Захаров В.А.

Ведущая организация кафедра палеонтологии Московского
государственного университета
им. М.В. Ломоносова

Защита состоится “21“ декабря 2001 г., в 13 час. мин. на заседании диссертационного совета
Д 002.051.01 при Институте истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН по адресу:
103012, Москва, К-12, Старопанский пер., д.1/5, 3-й эт.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института.

Автореферат разослан “20“ ноября 2001 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат географических наук



В.А. Широкова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Осадочные толщи юрского и нижнемелового возраста широко распространены в Центральной России. Охарактеризованные различными таксонами ископаемых организмов, прежде всего аммонитами, они почти два столетия привлекают внимание исследователей. Естественные выходы юрско-меловых отложений, развитые в Подмосковье и Поволжье, были одними из первых объектов стратиграфических исследований в России.

Представительные разрезы келловейского, оксфордского и волжского ярусов Центральной России служат эталоном для стратификации одновозрастных образований других районов нашей страны.

На основе изучения юрских и нижнемеловых отложений рассматриваемой территории был разработан метод сравнительной стратиграфии и доказана возможность их корреляции со стандартной стратиграфической шкалой.

Несмотря на длительное изучение юры и нижнего мела Центральной России, до сегодняшнего дня остаются спорные вопросы. Решению хотя бы части из них может помочь исторический анализ разных подходов к изучению этих геологических образований.

Первые сведения об изучении юрских и нижнемеловых отложений Подмосковного бассейна с конца XVIII в. до 1866 г. опубликовал Г.Е. Щуровский (1866, 1867). Отдельные исторические данные содержатся во вводных главах монографий по палеонтологии и стратиграфии юры и нижнего мела: Н.Т. Сазонов (1957), П.А. Герасимов (1955, 1992), В.В. Мигта (1993). Эти работы очень полезны для историко-научного исследования, но не дают полного представления об истории изучения юры и нижнего мела Центральной России.

Цели и задачи исследования. Цель настоящей работы - воссоздание целостной картины истории изучения юрских и пограничных нижнемеловых отложений Центральной России. Для достижения указанной цели были поставлены три основные задачи:

1. Проследить эволюцию взглядов на расчленение юрских и нижнемеловых отложений Центральной России и на положение границы между этими двумя

стратонами.

2. Оценить вклад в изучение юрских и нижнемеловых отложений - К.Ф.Рулье, Г.А.Траутшольда, С.Н.Цыкитина, А.П.Павлова. Выявить значение работ Н.П.Вишнякова, К.О.Милашевича и В.А.Щировского, сыгравших немаловажную роль в накоплении палеонтологических данных и уточнении стратиграфического деления данных отложений.

3. Разработать периодизацию изучения юрских и нижнемеловых отложений Центральной России.

Научная новизна. Автором впервые воссоздана целостная история изучения юрских и нижнемеловых отложений Центральной России с 1771 по 2000гг. В научный обиход введен новый фактологический материал. Впервые проанализировано научное наследие Г.А.Траутшольда и оценен его вклад в изучение юрских и нижнемеловых отложений Центральной России. Разработана периодизация изучения юрских и нижнемеловых отложений Центральной России.

Практическое значение. Полная картина изучения юрских и нижнемеловых отложений Центральной России заполняет лакуну в истории становления и развития стратиграфии и палеонтологии в России. Материал диссертации может быть использован для подготовки курсов лекций по истории геологических наук и при создании музейных экспозиций.

Апробация результатов исследования. Результаты исследований докладывались автором на заседании секции палеонтологии Московского общества испытателей природы (1999г.), на семинаре "Учет и хранение музейных предметов", проводимого в Государственном геологическом музее им. В.И. Вернадского РАН (1999, 2001г.), на V международной конференции "Новое в науках о Земле" в Московской государственной геологоразведочной академии (2001г.), на расширенном заседании Отдела истории геологии Государственного геологического музея им. В.И. Вернадского РАН (2001г.) и на заседании Отдела истории наук о Земле Института истории естествознания и техники им. С.И.Вавилова РАН (2001г.). По теме диссертации опубликовано 8 работ.

Исходные материалы. Для воссоздания истории изучения юрских и нижнемеловых отложений Центральной России изучены опубликованные

первоисточники, документы, хранящиеся в Центральном историческом архиве Москвы и Архиве Российской академии наук. Проанализированы материалы, имеющиеся в Отделе истории геологии, просмотрены коллекции юрских и нижнемеловых ископаемых, из фондов Государственного геологического музея им. В.И.Вернадского РАН и Коллекционного фонда Всероссийского научно-исследовательского геологического нефтяного института (г.Москва). Во время полевых работ (1998-2000гг.) автор ознакомился с разрезами юрских и нижнемеловых отложений, развитых в бассейнах р.Волга (сел. Городище, Кашипир, Марьевка), р.Сура (сел. Порецкос, Мурзицы, Языково), р. Ока (сел. Старая Рязань, Никитино, Алтатьево), р. Унжа (г. Макарьев, г. Мантурово, сел. Бурдово, Илешево), р. Москва (Коломенское, Мневники, Елкино).

Структура и объем работы. Диссертация включает общую характеристику работы, введение, две части, состоящие из пяти глав, а также заключение и приложение. Общий объем диссертации, включая приложение, - 187 машинописных страниц, в том числе 204 наименования литературы, 14 иллюстраций и 2 таблицы.

Работа выполнена в Государственном геологическом музее им. В.И. Вернадского РАН под руководством заведующего Отделом истории геологии, доктора геолого-минералогических наук Ю.Я.Соловьева. Автор искренне благодарен своему научному руководителю за постоянную помощь, ценные советы и замечания. Особую благодарность автор выражает ведущему научному сотруднику ВНИГНИ кандидату геолого-минералогических наук В.В.Митга за совместные полевые работы и консультации. Автор считает своим приятным долгом выразить глубокую признательность сотрудникам Государственного геологического музея - ведущему научному сотруднику, доктору геолого-минералогических наук Г.П.Хомизури и заведующему Отделом фондов Музея, кандидату геолого-минералогических наук Л.В.Матюшину, которые просмотрели рукопись и сделали целый ряд ценных советов. Автор благодарит также кандидата геолого-минералогических наук Т.В. Кузнецовой и главного специалиста Музея Л.А. Павлову за поддержку в ходе подготовки работы.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Введение. Становление стратиграфии и палеонтологии в нашей стране неразрывно связано с изучением юрских и нижнемеловых отложений Центральной России, однако анализ опубликованных материалов показал, что полной картины истории их изучения до настоящего времени нет.

В двухтомной работе, посвященной истории геологии Подмосковного бассейна, Г.Е. Шуровский (1866, 1867) осветил исследования юрских и меловых отложений с конца XVIII в. до 1866 г. В монографиях последующих поколений естествоиспытателей рассматривались лишь отдельные моменты истории изучения этих отложений.

Учитывая, что одним из главнейших вопросов истории науки является периодизация, автор впервые выделил в истории изучения юрских и нижнемеловых отложений Центральной России два периода: период накопления данных о юрских и нижнемеловых отложениях Центральной России и их систематизации (1771-1881гг.); период разработки и детализации современной стратиграфической схемы (1881-2000гг.). Анализ материала по каждому из периодов показал, что они подразделяются на несколько этапов (см. таблицу 1). За основу выделения периодов и этапов взяты опубликованные работы, в которых был описан новый фактический материал и приведена новая интерпретация данных.

Часть I. Период накопления данных о юрских и нижнемеловых отложениях Центральной России и их систематизации (1771-1881 гг.)

Глава 1. Предыстория изучения (1771-1789 гг.)

Первые сведения о наличии в Центральной России слоев с аммонитами и белемнитами появились в 70-е годы XIX в., когда проводились географические экспедиции, созданные Императорской Санкт-Петербургской академией наук. В 1771г. И.И.Лепехин обнаружил в бассейне р. Сура глину, в которой “много находился окаменелостей, как то Аммоновых рогов огромной величины, Наутилитов, Грифитов, и проч.”. П.С.Паллас привел исчерпывающую для того времени фаунистическую и литологическую характеристику горных пород,

слагающих берега рек Москва (с.Хорошово) и Волга (д.Городище, пос.Калпир). Характеризуя породы обнажающиеся у пос.Калпир, Н.С. Паллас не ограничился простым перечислением окаменелостей, а дал первое в отечественной литературе описание в бинарной номенклатуре ископаемого головоногого моллюска - "плоского навтулита", определенного им как *Nautilites complanatus*. И.И.Георги отметил в Костромской губернии выходы отложений с остатками раковин аммонитов и белемнитов. Л.Ш.А. Маккар в 1789 г. сообщил краткие сведения о горных породах, развитых в окрестностях Москвы, описал и впервые изобразил встречающиеся в них окаменелости. При описании ископаемых остатков Л.Ш.А.Маккар не использовал бинарной номенклатуры, поэтому в палеонтологических работах отсутствуют ссылки на его работу. По его материалам Л. фон Бух в 1830 г. выделил один из самых известных юрских аммонитов Подмосковья - *Ammonites virgatus von Buch* [=*Virgatites virgatus*].

Таким образом, к концу XVIII в. стали известны основные области распространения отложений с аммонитами и белемнитами в Центральной России. Однако в большинстве случаев это были отрывочные указания на развитие отложений, которые в настоящее время относятся к юрским и нижнемеловым.

Глава 2. Начальный этап (1809-1850 гг.)

Роль Г.И. Фишера фон Вальдгейма в изучении юрских окаменелостей. В 1809 г. Г.И.Фишер впервые описал остатки брахиопод из юрских образований окрестностей Москвы. Предложенные им род *Rhynchonella*, с типовым видом *R. loxiae*, и вид *Terebratula lusa* [ныне *Russicella*] признаются современными исследователями. Он опубликовал первую в России монографию - "Ориктоография Московской губернии" (1837), посвященную геологии и палеонтологии окрестностей Москвы. Неверно определив последовательность напластований развитых в Подмосковье пород, он отнес верхнеюрские битуминозные сланцы к лейасу. Предложенная им схема расчленения отложений оказалась ошибочной, а примененный литологический метод был недостаточен для решения задач расчленения и корреляции геологических разрезов. Основная часть его книги посвящена описанию окаменелостей из различных стратиграфических подразделений Московской губернии. Из описанных им 98 видов более 30 являются юрскими. Его работа

долгое время служила справочным материалом. Позже Г.И.Фишер в дополнение к палеонтологической части переописал старые и описал несколько новых форм ископаемых, характерных для московской юры. Последние его статьи содержат описания остатков 5 видов ископаемых рептилий, из которых три были выделены им впервые.

В работах Г.И. Фишера впервые были описаны в бинарной номенклатуре и изображены многие таксоны ископаемых организмов из юрских отложений окрестностей Москвы и тем самым заложены основы их палеонтологической характеристики.

Работы западноевропейских ученых, посвященные юрским отложениям Центральной России. В первой трети XIX в. в Западной Европе для определения возраста отложений стал применяться палеонтологический метод. Появилась возможность стратиграфического расчленения и корреляции удаленных друг от друга геологических разрезов. В 1840 г. Л.фон Бух показал преимущества этого метода, определив по присланнным ему К.В.Чевкиным окаменелостям формации, развитые в Центральной России. Л.Бух доказал наличие юрских отложений в долинах рек Ока, Сура, Волга и сопоставил их с пластами, “которые в Англии называют Оксфордской глиной, Кслловейским ярусом и Брадфордской глиной”. Сомневаясь в распространении юрских отложений в окрестностях Москвы, он предположил наличие там меловой формации.

В 1840-1841 гг. в результате работ геологических экспедиций под руководством Р.И.Мурчисона, были получены новые данные о юрских отложениях Центральной России. В 1845 г. вышел в свет труд Р.И.Мурчисона, Э. де Вернейля и А.А.Кейзерлинга “Geology of Russia”. В 1849 г. этот труд был издан на русском языке в переводе А.Озерского и с его примечаниями. Одна из глав посвящена описанию “юрской или оолитовой формации”. Здесь дана литологическая и палеонтологическая характеристика ряда разрезов юрских отложений, развитых в долинах рек Волга и Ока. Сделано заключение о том, что юрские слои Центральной России параллельны “Оксфордской глине, коралловому или зоофитному ярусу (Coral Rag) Англии или Оксфордской формации “Terrain Oxfordien” Франции. Палеонтологическая часть совместного труда была выполнена А. д’Орбиньи,

который описал около 38 новых видов ископаемых из юрских отложений Центральной России

Таким образом, западноевропейскими учеными к середине XIX столетия было установлено наличие юрских отложений в Центральной России и сделана первая попытка параллелизовать их с оксфордом и келловесом Англии и Франции.

Разработка первых стратиграфических схем юрских отложений Подмосковья и Поволжья в трудах К.Ф. Рулье и П.М. Языкова. В работе “О животных Московской губернии” (1845) К.Ф.Рулье привел “Сводный разрез почв, обнаженных в окрестностях Москвы”, составленный совместно с Г.Фриэрсом. На основании изучения разреза у с. Хорошово московская юра разделена на три яруса и указаны характерные для каждого из них окаменелости. К.Ф.Рулье сделал вывод об обособленности юрских отложений окрестностей Москвы от западноевропейских и невозможности их параллелизации “ни с одними Европейскими слоями”. В том же году К.Ф.Рулье и Г.Фриэрс опубликовали новую схему расчленения юрских отложений, развитых в окрестностях Москвы, где добавили четвертый (нижний) ярус. Намеченное четырехчленное деление московской юры было положено в основу разработки современной схемы, а принятый в настоящее время средневолжский подъярус, предложенный П.А.Герасимовым и Н.П.Михайловым (1966) в полном объеме соответствует “ярусу с *Amphionites virgatus*” К.Ф.Рулье (см. таблицу 2). По подсчетам С.Н.Никитина, в работах К.Ф.Рулье, было описано 151 ископаемое юрской системы Московской губернии. Многие из выделенных им видов признаются современными исследователями (Герасимов, 1969; 1992).

С 1832 по 1846 гг. П.М.Языков опубликовал ряд работ, посвященных изучению юрских и меловых отложений Поволжья. В 1832 г. он впервые описал остатки иктиозавра, обнаруженные им в береговом обрыве Волги у д.Поливны Симбирской губернии. Занимаясь изучением юрских отложений, П.М.Языков предложил их расчленение на ярусы на основе содержащихся в них окаменелостей. Результаты своих исследований он впервые опубликовал в виде таблицы в 1843 г., а позднее представил их отдельной главой в публикации А. Мейендорфа (1849).

К.Ф.Рулье и П.М.Языков продемонстрировали преимущества палеонтологического метода при расчленении отложений. Своими работами они

способствовали внедрению этого метода в отечественную геологию. К середине XIX в. в России оформились как самостоятельные дисциплины палеонтология и стратиграфия. Большую роль в их становлении сыграл опыт изучения юрских и нижнемеловых отложений Подмосковья и Поволжья.

Глава 3. Сопоставление юрских отложений Подмосковья, Поволжья и Западной Европы (1856-1881 гг.)

Представления Г.Д. Романовского о делении подмосковной юры. В 1856 г. Г.Д.Романовский опубликовал результаты геологических исследований, проведенных им в ряде уездов Московской губернии. Он подтвердил деление собственно московской юры на три яруса, предложенное К.Ф.Рулье. Однако, по наблюдениям Г.Д.Романовского, в некоторых разрезах “черный юрский мергель” с *Ammonites virgatus* (средний ярус по Рулье) залегает на серовато-зеленых песчаниках с *Avicula Mosquensis* (верхний ярус по Рулье). Исходя из этого, он пришел к заключению, что отложения с *Ammonites virgatus* не могут быть приняты средним ярусом.

Исследования Г.А. Траутшольда по стратиграфии и палеонтологии юры и нижнего мела Центральной России. В 1858-1861 гг. Г.А.Траутшольд опубликовал серию статей, посвященных описанию ископаемых остатков из юрских и нижнемеловых отложений, развитых в окрестностях Москвы. Он значительно пополнил палеонтологическую характеристику этих толщ и разделил московскую юру на три яруса. Г.А.Траутшольд указал, что эти ярусы характеризуются разными видами аммонитов, являющимися руководящими для стратификации юрских отложений. Он отметил также ряд отличий юрских отложений окрестностей Москвы от таковых Западной Европы.

Э.И.Эйхвальд (1861, 1862) высказался за меловой возраст части юрских отложений, что привело к дискуссии между ним и Г.А.Траутшольдом.

В работе Г.А.Траутшольда “*Nomenclator palaeontologicus der Jurassischen Formation in Russland*” (1863) приступила первая цветная отечественная палеогеографическая карта юрского периода - “Вероятное распределение суши и моря в юрское время на территории Европейской России”.

Несколько позже Г.А.Траутшольд разделил юру Поволжья на 4 яруса и провел в целом точную для того времени параллелизацию с соответствующими ярусами московской юры. В предложенном им варианте схемы деления юрских отложений Центральной России (1865) два нижних яруса были правильно сопоставлены с келловеем и оксфордом Западной Европы. Однако впоследствии Г.А. Траутшольд этого мнения не придерживался.

В работе Г.А.Траутшольда (1866) описаны ранее неизвестные в среднерусской юре ископаемые, в том числе впервые приведено описание и изображение внутренераковинного головоногого моллюска подотряда Teuthoidea - "Coccoteuthis hastiformis Rupp.", отпечаток которого был им найден в окрестностях Симбирска. Он выделил в юрских отложениях Москвы слой оливково-зеленых песков с *Ammonites fulgens*, который ошибочно считал самым верхним в московской юре. В настоящее время этот слой рассматривается как нижняя зона верхневолжского подъяруса - зона *Kachyrites fulgens*, а Г.А.Траутшольд признал ее автором.

В 1870 и 1872 гг. Г.А.Траутшольд опубликовал результаты своих исследований в Московской губернии. Юрские отложения Подмосковья он разделил на 4 яруса, объединив в нижнем ярусе оксфордские и келловейские отложения. Это основная ошибка, допущенная им в стратиграфии. И.Ф.Синцов (1872), проводивший исследования мезозойских отложений в Центральной России, поставил под сомнение разделение московской юры на ярусы.

По результатам изучения коллекций аммонитов из Чулкова Рязанской губернии М.Неймайр (1876) разделил отложения, понимавшиеся Г.А.Траутшольдом как оксфорд, на келловейские и оксфордские. Годом позже Г.А.Траутшольд, с учетом мнения М.Неймайра, предложил уточченную стратиграфическую схему деления юрских отложений Центральной России. В работе С.Н.Никитина (1878) описаны аммониты из келловейских и оксфордских отложений Поволжья и Подмосковья, в том числе новый вид *Amaltheus Elatmae* [=*Cadoceras elatmae*], который в настоящее время принят индексом нижней зоны келловейского яруса.

Работы Н.П. Вишнякова по юрским аммонитам Центральной России. В 1874 - 1882 гг. Н.П.Вишняков опубликовал работы, посвященные юре Центральной

России. Он охарактеризовал разрезы юрских отложений окрестностей Сызрани (у пос. Кашпир и д. Батраки). Одним из первых описал аптихи аммонитов, найденные им в юрских отложениях у д. Городище. Предположив их принадлежность к роду *Aspidoceras*, провел корреляцию между “белой юрой” Вюртtemberга и низами разреза юры Городища. На материале из Кашпира, Елатымы и окрестностей Москвы он описал свои наблюдения над поведением конечной жилой камеры и вариациями устья у разновозрастных (келловейских, волжских) аммонитов, относящихся к различным систематическим группам.

Последнюю работу (1882), посвященную юре Центральной России “Description des Planulati (Perisphinctes) Jurassiques de Moscou”, Н.П. Вишняков издал на собственные средства. Это атлас с восемью таблицами изображений аммонитов и объяснением к ним. Часть рисунков в атласе он выполнил собственноручно, но не привел описания выделенных им новых видов. Некоторые палеонтологи сочли, что атлас не может считаться валидно изданной работой и новые виды Н.П. Вишнякова недействительны. Согласно правилам МКЗН, в работах, опубликованных до 1930 г., рисунка достаточно, чтобы название таксона стало пригодным. Поэтому и публикацию, и выделенные Н.П. Вишняковым новые виды следует считать валидными.

Значение исследований К.О. Милашевича в изучении юрских отложений Средней России. В 1879 г. К.О. Милашевич опубликовал первое описание и изображение аммонита рода *Macrocephalites* из юрских отложений Нижегородской губернии. Это позволило ему сопоставить нижнекелловейские отложения восточной части Центральной России с “макроцефаловыми слоями” Западной Европы. В 1881 г. он изложил результаты своих исследований юрских отложений юго-западной части Костромской губернии, разделив их на 5 горизонтов и сопоставив с западноевропейскими эквивалентами. Проведя четкую параллелизацию юрских отложений, заложил основы для разработки их современного деления.

Итоги периода (1771-1881 гг.)

Анализ первоисточников позволил выделить в рассмотренном периоде три этапа (таблица 1):

1. Предыстория изучения (1771-1789 гг.). В течение этого раннего этапа были опубликованы первые сведения о наличии в Центральной России отложений с аммонитами и белемнитами (И.И.Лепехин, П.С.Паллас) и даны первые изображения окаменелостей из юрских отложений окрестностей Москвы (Л.Ш.А. Маккар).

2. Начальный этап (1809-1850 гг.). В это время началось систематическое изучение юрских отложений Центральной России. Опубликованы описания и изображения окаменелостей, характерных для юрских отложений Подмосковья, возраст которых первоначально был определен как лейасовый (Г.И.Фишер). Установлено наличие юрских отложений в Центральной России, которые сопоставлялись с келловеем и оксфордом Западной Европы (Л.Бух, Р.И.Мурчисон, Э.Вернейль, А.А.Кайзерлинг). С помощью палеонтологического метода составлены первые стратиграфические схемы юрских отложений, развитых в Подмосковье (К.Ф.Рулье и Г.Фриэрс) и Поволжье (П.М.Языков). Была получена первичная палеонтологическая характеристика всех известных к тому времени разрезов юры Центральной России (Г.И.Фишер, К.Ф.Рулье, И.Б.Ауэрбах, Г.Фриэрс, А.Е.Фаренколь, Э.К.Чапский, А. д`Орбиньи) и установлено наличие нижнемеловых отложений на севере Московской губернии (В.О.Катала).

3. Этап сопоставления юрских отложений Подмосковья, Поволжья и Западной Европы (1856-1881 гг.). На протяжении этого этапа высказывались различные взгляды на возраст и деление московской юры (Г.Д.Романовский, Г.А.Траутшольд, Э.И.Эйхвальд, И.Ф.Синцов). Между Г.А.Траутшольдом и Э.И.Эйхвальдом началась длительная дискуссия о возрасте этих отложений.

Характерной чертой данного этапа являются попытки создать общую стратиграфическую схему юрских отложений Центральной России и провести параллелизацию с одновозрастными образованиями Западной Европы. Схемы, предложенные Г.А.Траутшольдом, оказались ошибочными из-за объединения в одном ярусе оксфордских и келловейских отложений. После того, как эти отложения были разделены (М.Неймайр), была предложена в целом правильная схема ярусного деления юрских отложений (К.О.Милашевич). Это послужило основой для разработки современной схемы. В течение рассматриваемого этапа описано значительное число таксонов ископаемых из различных стратиграфических

уровней юрских и нижнемеловых отложений. Основное внимание уделялось аммонитам, как руководящим формам, служащим для стратификации этих отложений (Г.А.Траутпольд, Н.П.Вишняков, С.Н.Никитин, К.О.Милашевич). Имевшийся фактический материал позволил создать первые палеогеографические реконструкции юрского времени (Г.А.Траутпольд, К.О.Милашевич).

Часть II. Период разработки и детализации современной стратиграфической схемы (1881-2000 гг.)

Глава 4. Разработка современной стратиграфической схемы (1881-1955 гг.)

Роль трудов А.П. Павлова и С.Н. Никитина в изучении юрских и нижнемеловых отложений Центральной России. В 1881 г. С.Н.Никитин показал, что юрские отложения Центральной России, залегающие выше оксфордских, не могут быть приведены в точное соответствие с подразделениями Западной Европы и выделил эти слои в “волжскую формацию”. В 1884 г. он предложил разделить ее на два яруса - нижний волжский и верхний волжский.

А.П.Павлов в том же году привел общую схему подразделений среднерусской юры, разработанную к тому времени, и сделал ряд важнейших выводов, касающихся стратиграфии юрских отложений Поволжья. Открыл в Поволжье слои с фауной, аналогичной западноевропейской зоне *Oppelia tenuilobata*, до того момента в Центральной России не установленной, а позднее доказал наличие верхнего кимериджа в Центральной России.

С.Н.Никитин (1885) показал, что нижний волжский и верхний волжский ярусы должны принадлежать к юре, а в 1886г. высказался за нижнемеловой возраст верхнего волжского яруса. В результате он отнес верхний волжский ярус к неокому и все волжские слои рассматривал частью как верхнеюрские, частью - как нижнемеловые.

И.И.Лагузен (1888) выделил в нижнем волжском ярусе зону с *Perisphinctes nikitini* и привел разделение волжских отложений по аммонитам и ауцеллам (ныне – род *Buchiia*).

А.П.Павлов в 1890г., сравнивая юрские и неокомские отложения Центральной

России и Англии, выразил несогласие с взглядами С.Н.Никитина на неокомский возраст волжских слоев. В том же году А.П.Павлов опубликовал результаты своих исследований отложений, развитых на Воробьевых горах, правильно определив их стратиграфическое положение.

А.О.Михальский (1890) детально описал аммониты нижнего волжского яруса, привел данные по изменчивости и филогенетические таблицы по каждой группе видов. Отложения, содержащие эти аммониты, он отнес к неокому.

А.П.Павлов и Г.Лэмплю в 1892 г. охарактеризовали разрезы и ископаемых головоногих Спитона (Англия). Проведя сравнительно-стратиграфическое исследование, А.П.Павлов сопоставил спитонские слои с отложениями Линкольшира. Сравнил эти разрезы с мезозойскими отложениями Поволжья и убедился полной параллельности неокомских и верхнеюрских слоев Англии и России.

Н.И.Криштафович (1892) открыл горизонт с *Hoplites rjasanensis* в окрестностях Москвы и отнес его к самым верхним горизонтом волжских отложений.

В 1895г. Н.А.Богословский предложил выделить слои с *Hoplites rjasanensis* в рязанский горизонт. Он считал, что по возрасту эти отложения соответствуют верхнетитонским и, возможно, нижнемеловым.

А.П.Павлов, изучая слои с *Hoplites rjasanensis*, в том же году доказал, что они залегают на слоях с *Oxytoticeras subclypeiforme* верхнего волжского яруса и отнес слои с *Hoplites rjasanensis* к верхнему титону. Сопоставляя русские и западноевропейские верхнеюрские и нижнемеловые отложения, он предложил для бореальной провинции новую стратиграфическую схему, в которой продолжал отстаивать юрский возраст верхнего волжского яруса и слоев с *Hoplites rjasanensis*.

В начале XX в. Н.А.Богословский разработал схему расчленения верхнеюрских и нижнемеловых отложений Центральной России и их сопоставления с западноевропейскими, которая близка к современной. Он поддержал представления А.П. Павлова о юрском возрасте волжских слоев, но отнес рязанский горизонт к берриасскому ярусу нижнего мела. Предложенная Н.А.Богословским схема принята большинством отечественных геологов. Несмотря на разногласия во взглядах на возраст волжских слоев и рязанского горизонта, А.П.Павлов, С.Н.Никитин,

Н.А.Богословский признавали особое значение рязанского горизонта при установлении границы между юрской и меловой системами. Работами этих исследователей разработано современное ярусное деление юры и нижнего мела Центральной России.

Дискуссия о возрасте нижнего и верхнего волжских ярусов и границе между юрой и мелом способствовала более детальному изучению эталонных разрезов юрских и нижнемеловых отложений Центральной России. Это привело к уточнению стратиграфии этих отложений, и, прежде всего, волжского яруса.

Заслугой А.П. Павлова является создание им московской геологической школы, представители которой опубликовали блестящие работы по стратиграфии и палеонтологии мезозойских отложений Центральной России. Ниже остановимся отдельно на работах В.А.Щировского, Д.И.Иловайского, А.Н.Розанова.

Работы В.А. Щировского по пограничным отложениям юры и нижнего мела в Среднем Поволжье. В 1893 и 1894гг. В.А.Щировский опубликовал две небольшие работы, важные для стратиграфии и корреляции раннемеловых отложений. Исследуя мезозойские отложения в бассейне р.Сура, он получил новые данные по строению юры и нижнего мела этого региона. Он описал несколько видов аммонитов из серого оолитового мергеля у д.Пехорка на р.Меня (Чувашия), доказал его ранне-неокомский возраст. Эти аммониты имеют существенное значение для стратиграфического расчленения и корреляции пограничных отложений берриаса и валанжина, а содержащий их слой выделен в качестве базальной зоны валанжина - *Pseudogastriaria undulatoplicatilis*.

Значение работ Д.И. Иловайского для зонального деления оксфордских отложений Центральной России. В работе Д.И.Иловайского (1903) на основании послойного изучения альтерновых слоев Московской и Рязанской губерний, произведено их разделение на зоны и подзоны. В совместной монографии Д.И.Иловайского и К.П.Флоренского (1941) приведено детальное систематическое описание значительного числа таксонов верхнеюрских аммонитов и предложено выделить ветлянский горизонт в ветлянский ярус, отделив его от нижнего волжского яруса.

Вклад А.Н. Розанова в разработку зонального деления волжского яруса. В

первой трети XX в. А.Н.Розанов заложил основы современного зонального деления волжских отложений (см. таблицу 2). Провел анализ ископаемой фауны зоны с *Olcostephanus virgatus* нижнего волжского яруса, и предложил ее деление на две - верхнюю с *Olcostephanus virgatus* и нижнюю - с *Perisphinctes Scyphicus* и *Perisphinctes Panderi*. В настоящее время, выделенная им зона - *Dorsoplanites panderi* - признается как нижняя зона средневолжского подъяруса. В дальнейшем А.Н.Розанов разделил зону *Virgatites virgatus* на три подзоны, характеризующиеся различными комплексами аммонитов. Он не привел описание новых видов, упомянутых в работе, что помешало признанию трехчленного строения зоны *Virgatites virgatus*.

В 1919г. он выделил в нижнем волжском ярусе три зоны, которые были приняты последующими исследователями. Исследуя верхний подъярус волжского яруса, А.Н.Розанов подтвердил данные Д.П. Стремоухова о том, что терминальная зона юры должна быть подразделена на две подзоны - собственно *Craspedites nodiger* внизу и *Craspedites milkovensis*.

Таким образом, к 20-м годам XX в. было разработано зональное деление отдельных ярусов юры и мела, которое в целом принято в настоящее время. В дальнейшем практически все исследования юрских отложений сосредоточились на изучении фауны и последующей детализации стратиграфической схемы волжских отложений. Это связано прежде всего с тем, что отложения этого возраста содержат фосфоритовые руды и горючие сланцы.

В 1930-е годы были выделены комплексы фораминифер для отдельных ярусов и зон. В 1947г. началось опорное бурение с целью изучения тектоническое строения Русской платформы, что потребовало уточнения стратиграфических подразделений мезозойских отложений на всей территории. С середины XX столетия отечественные специалисты в области стратиграфии мезозойских отложений начали работы по созданию первой унифицированной стратиграфической схемы для мезозойских отложений Русской платформы, которая была принята в 1954г.

Глава 4. Новый этап изучения юрских и нижнемеловых отложений Центральной России (1955-2000 гг.)

П.А. Герасимов (1955) опубликовал 2-х-томную сводную работу, посвященную ископаемым различных таксонов из всех стратиграфических подразделений юрских

и меловых отложений Центральной России. Затем вышли в свет работы Н.Т.Сазонова по юрским отложениям Центральной России, монография В.П.Макридина по брахионодам юры, труды Н.П.Михайлова и В.А.Густомесова, посвященные бореальному позднеюрским аммонитам и белемнитам.

В 1966г. П.А.Герасимов и Н.П.Михайлов предложили выделять вместо нижнего и верхнего волжских ярусов единый волжский ярус в объеме трех подъярусов, каждый из которых включает три зоны. Эта схема расчленения волжских отложений в последующем стала общепринятой (см. таблицу 2).

К 70-м годам XX в. юрские отложения были расчленены до уровня подзон, охватывающих отрезки времени около 700 тыс. лет. Стратиграфические схемы были разработаны по аммонитам, фораминиферам, бухиям.

В 60-80гг. XX в. неоднократно поднимался вопрос о положении границы юрской и меловой систем и расчленении нижнемелового отдела. В 1996г. Бюро Межведомственного Стратиграфического Комитета приняло постановление о переносе границы между юрой и мелом в Бореальной области и установлении ее между средним и верхним подъярусами волжского яруса. Правильность такого решения можно оценить только со временем.

Подводя итог многолетним исследованиям юрских и пижнемеловых отложений Центральной России, следует отметить, что наиболее полно охарактеризованы волжский ярус, нижний келловей, средний и верхний оксфорд. Детальную палеонтологическую характеристику юрских и нижнемеловые отложения получили в работах П.А.Герасимова, Н.Т.Сазонова, И.Г.Сазоновой, В.П.Макридина, В.А.Густомесова, Н.П.Михайлова, С.В.Мелединой, М.С.Месежникова, В.Л.Захарова, К.И.Кузнецовой, В.В.Митта. Последним предложено деление нижнего келловея на фаунистические горизонты.

Относительно слабо изученными остаются отложения кимериджского яруса, их исследования ограничиваются до настоящего времени непревзойденной работой А.П.Павлова “Аммониты зоны *Aspidoceras acanticum* Восточной России”.

Итоги периода (1881-2000 гг.)

Проанализированный материал позволил выделить в данном периоде два этапа (таблица 1):

1. Разработка современной стратиграфической схемы (1881-1955 гг.). Начало этого этапа связано с выделением волжской формации и последующим ее делением на нижний волжский и верхний волжский ярусы (С.Н.Никитин). Впервые было установлено и палеонтологически доказано наличие верхнего кимериджа в Поволжье и неокома в окрестностях Москвы (А.П.Павлов).

На протяжении этого этапа монографически описано большое количество ископаемых, прежде всего аммонитов (С.Н.Никитин, А.П.Павлов, А.О.Михальский, И.И.Лагузен, В.А.Щировский, Д.И.Иловайский). Палеонтологический материал позволил разработать деление ярусов на более дробные подразделения - зоны (С.Н.Никитин, А.П.Павлов, И.И.Лагузен, Д.И.Иловайский, А.Н.Розанов).

Выделен рязанский горизонт как пограничный между юрскими и нижнемеловыми отложениями (Н.А.Богословский). Характерной особенностью рассмотренного этапа является дискуссия о возрасте волжских ярусов и положении границы между юрой и мелом (С.Н.Никитин, А.П.Павлов, Н.А.Богословский).

К концу этапа было разработано зональное деление юрских и нижнемеловых отложений, создана унифицированная схема стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы.

2. Новый этап изучения юрских и нижнемеловых отложений Центральной России (1955-2000 гг.). Продолжалось описание ископаемых из всех стратиграфических уровней юрских и нижнемеловых отложений Центральной России и уточнялась зональная схема деления. Был предложен единый волжский ярус (П.А.Герасимов, Н.П.Михайлов) (см. таблицу 2).

В течение данного этапа поднимался вопрос о границе юры и мела в Центральной России, в результате граница между этими двумя стратонами была перенесена между средним и верхним волжским подъярусами.

Стратиграфические схемы разрабатывались по аммонитам, бухиям, фораминиферам до уровня подзон. Началось деление на фаунистические горизонты.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках поставленных задач в настоящей работе были проанализированы многочисленные и разнообразные материалы, относящиеся к изучению юрских и пограничных нижнемеловых отложений Центральной России, и сделаны следующие

выводы:

1. Детальный анализ всего собранного материала позволил разработать периодизацию изучения юрских и нижнемеловых отложений Центральной России. Впервые выделено два периода, первый из которых подразделен на три, а второй – на два этапа (см. таблицу 1).

1. *Период накопления данных о юрских и нижнемеловых отложениях Центральной России и их систематизации (1771-1881 гг.)*. В течение этого периода были открыты и получили палеонтологическую характеристику большинство известных естественных обнажений верхней юры и нижнего мела. На основе палеонтологического материала были разработаны стратиграфические схемы юрских отложений для окрестностей Москвы и Поволжья, сделаны первые попытки сопоставить эти отложения между собой и с одновозрастными образованиями Западной Европы. Этот период ознаменовался составлением первой отечественной палеогеографической картой юрского периода Европейской части России. В первом периоде выделяются три этапа:

а). Предыстория изучения (1771-1789 гг.) Во время этого этапа были получены первые данные о наличии в Центральной России отложений с аммонитами и белемнитами.

б). Начальный этап (1809-1850 гг.) Установлено наличие юрских отложений на территории Центральной России, которые были сопоставлены с оксфордом и келловеем Западной Европы. Начато систематическое описание ископаемой фауны в бинарной номенклатуре, прежде всего из юрских отложений Подмосковья. С помощью палеонтологического метода были составлены первые стратиграфические схемы юрских отложений окрестностей Москвы и Симбирска. Намеченное четырехчленное деление юрских отложений Подмосковья положено в основу разработки современной стратиграфической схемы.

в). Сопоставление юрских отложений Подмосковья, Поволжья и Западной Европы (1856-1881 гг.). В течение всего этапа высказывались различные мнения о возрасте и делении московской юры, что привело к дискуссии по данному вопросу между Г.А.Траутпольдом и Э.И.Эйхвальдом. Характерной чертой этого этапа являются попытки выработать общую стратиграфическую схему юрских и

нижнемеловых отложений Центральной России и провести корреляцию с одновозрастными отложениями Западной Европы. На протяжении этого этапа описано значительное количество таксонов ископаемых организмов, и прежде всего аммонитов. Воссоздавались физико-географические обстановки юрского периода Центральной России.

2. *Период разработки и детализации современной стратиграфической схемы (1881-2000 гг.).* Была в целом разработана современная схема стратиграфического деления юрских и нижнемеловых отложений Центральной России. Работы, посвященные детальному описанию различных групп фауны, позволили провести деление этих отложений по аммонитам, фораминиферам, бухиям и диноцистам. Изучение распределения ископаемой фауны в разрезах дало возможность расчленить толщи до уровня фаунистических горизонтов. Особенностью периода является дискуссия о границе между юрской и меловой системами. Во втором периоде выделяются два этапа:

a). Разработка современной стратиграфической схемы (1881-1955 гг.) В течение этого этапа была выделена волжская формация и проведено ее разделение на нижний волжский и верхний волжский ярусы. Установлено наличие верхнего кимериджа в Центральной России и доказано присутствие неокомских отложений в окрестностях Москвы. Разработано деление юрских отложений на ярусы и зоны не только по аммонитам, но и ауцеллам (ныне -род *Buchia*). Был выделен рязанский горизонт как пограничный между верхнеюрскими и нижнемеловыми отложениями. Дискуссия о возрасте волжских ярусов и положении юрско-меловой границы между С.Н. Никигиным, А.П. Павловым и Н.А. Богословским вызвала большой интерес к этим толщам.

б). Новый этап изучения юрских и нижнемеловых отложений Центральной России (1955-2000 гг.) Итоги этого этапа сводятся к следующим характерным моментам: объединение нижнего и верхнего волжских ярусов в единый волжский; детализация схемы юрских и нижнемеловых отложений Центральной России по аммонитам, бухиям, фораминиферам и диноцистам; деление нижнего келиовея по аммонитам до уровня фаунистических горизонтов.

Наибольшее внимание вызывает положение границы между юрскими и

нижнемеловыми отложениями. В 1996 г. эта граница была перенесена между средним и верхним волжским подъярусами, а волжский ярус переведен в ранг регионаряса.

П. Впервые воссоздана целостная история изучения юрских и нижнемеловых отложений Центральной России, прослежена эволюция взглядов на стратиграфическое деление этих толщ и положение границы между ними (см. таблицу 2).

П. На основе анализа первоисточников показана роль выдающихся ученых - К.Ф. Рулье, Г.А. Траутшольда, А.П. Павлова, С.Н. Никитина в изучении юрских и нижнемеловых отложений Центральной России и выявлено значение работ Н.П. Вишнякова, К.О. Миламовича, В.А. Щировского, которые внесли существенный вклад в накопление данных и их новую интерпретацию.

В научный оборот введено большое количество текстов, ранее совсем не упоминавшихся. Документы из Исторического архива Москвы и Архива РАН позволили впервые создать биографические очерки Г.А. Траутшольда, Н.П. Вишнякова, В.А. Щировского. Эти материалы приводятся в приложении к диссертации.

Таблица 1

**ПЕРИОДИЗАЦИЯ ИЗУЧЕНИЯ ЮРСКИХ И НИЖНЕМЕЛОВЫХ
ОТЛОЖЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ (1771-2000 гг.)**

Период	Этап	Характеристика этапа	Исследователи
Разработка и детализации современной стратиграфической схемы (1881-2000 гг.)	Новый этап изучения юрских и нижнемеловых отложений Центральной России (1955-2000 гг.)	Объединение нижнего и верхнего волжского ярусов в единый волжский ярус. Разработка стратиграфических схем по аммонитам, бухиям, фораминиферам. Перенос границы между юрой и мелом. Выделение фаунистических горизонтов	П.А. Герасимов Н.П. Михайлов Н.Т. Сazonov И.Г. Сазонова М.С. Месежников С.В. Меледина А.Н. Иванов В.А. Захаров К.И. Кузнецова В.В. Митта
	Разработка современной стратиграфической схемы (1881-1955 гг.)	Выделение нижнего и верхнего волжского ярусов. Установление кимериджа. Выделение рязанского горизонта. Установление границы между юрой и мелом. Зональное деление юрских отложений. Разработка унифицированной схемы.	С.Н. Никитин А.П. Павлов И.И. Лагузен А.О. Михальский Н.А. Богословский Н.И. Криштрафович В.А. Щировский А.Н. Розаков Д.И. Иловайский А.М. Жирмунский
Накопление данных о юрских и нижнемеловых отложениях Центральной России и их систематизация (1771-1881 гг.)	Сопоставление юрских отложений Подмосковья, Поволжья и Западной Европы (1856-1881 гг.)	Разработка общей стратиграфической схемы юрских отложений Центральной России и их корреляция с одновозрастными образованиями Западной Европы. Составление первой палеогеографической карты юрского периода Центральной России.	Г.А. Траутшольд Э.И. Эйхвальд Г.Д. Романовский Н.П. Вишняков К.О. Милашевич И.Ф. Синцов М. Неймайр С.Н. Никитин
	Начальный (1809-1850 гг.)	Установление юрских отложений в Центральной России. Систематическое описание ископаемых организмов. Первое геологическое описание Подмосковья. Разработка стратиграфических схем юрских отложений Подмосковья и Поволжья.	Г.И. Фишер К.Ф. Рулье П.М. Языков А.Я. Восинский А. Фаренколь Г. Фриэрс В.О. Катала И.Б. Ауэрбах Э.К. Чапский Л. Бух Г.И. Мурчисон Э. Вернейль А.А. Кейзерлинг
	Предыстория изучения (1771-1789 гг.)	Первые сведения о налигите в Центральной России отложений с аммонитами и белемнитами	И.И. Лепехин П.С. Паллас И.И. Георги Л.Ш.А. Маккар

Список опубликованных работ по теме диссертации:

Статьи:

1. Полевые работы 1998 г. и биостратиграфия нижнего келловея Русской платформы //VM-Novitates, № 2, 1998. 20 с. (в соавторстве с Митта В.В.)

2. Н.П. Вишняков и его работа “Description des Planulati (Perisphinctes) Jurassiques de Moscow” //VM-Novitates, № 3, 1999. 47 с. (в соавторстве с Митта В.В., Сорока И.Л., Кашлевой М.В.)

3. В.А. Щировский и изучение мезозоя алатырско-кумышского края (Среднее Поволжье) //VM-Novitates, № 5 М. 2000. 20 с. (в соавторстве с В.В. Митта)

4. Николай Петрович Вишняков - натуралист и коллекционер //Бюлл. МОИП. Отд. Геол. 2001. Т.76 .Вып.1. С.54-63.

5. Алексей Розанов - геолог, стратиграф, тектонист //Природно-ресурсные ведомости, № 42 (97), 2001 г. (в соавторстве с В.В. Митта)

Тезисы:

1. Герман Траутшольд. Судьба коллекций //Материалы Междунар. Симп. Минералогические музеи в XXI веке. С-Петербург, 2000. С.109.

2. Собрание Н.П.Вишнякова в фондах Государственного геологического музея им. В.И. Вернадского РАН. //Материалы Междунар. Симп. Минералогические музеи в XXI веке. С-Петербург, 2000. С.110-111 (в соавторстве с И.Л. Сорока).

3. Юрские аммониты в Коллекционном фонде ВНИГНИ. //Тез. докладов V Международной конференции “Новое в науках о Земле”, Москва, 2001. С.289.



**ЭВОЛЮЦИЯ ВЗГЛЯДОВ НА РАСЧЛЕНЕНИЕ ВОЛЖСКОГО ЯРУСА
И ПОЛОЖЕНИЕ ГРАНИЦЫ МЕЖДУ ЮРСКОЙ И МЕЛОВОЙ СИСТЕМАМИ**
(По П.А. Герасимову, 1969, с дополнениями)

Таблица 2

ЮРСКАЯ ФОРМАЦИЯ		Неком (гризанд)		Горизонты		С.Н. Никитин, 1890 г		А.П. Павлов, 1892, 1907		А.Н. Розанов, 1906, 1919 гг.		Унифицированная схема, 1954 г		П.А. Герасимов, Н.П. Михайлов, 1966 г.	
К.Ф. Рулье, 1845 г		Э.И. Эйхвальд, 1862		Г.А. Траутшольд, 1858-1877 гг.		С.Н. Никитин, 1890 г		А.П. Павлов, 1892, 1907		А.Н. Розанов, 1906, 1919 гг.		Унифицированная схема, 1954 г		П.А. Герасимов, Н.П. Михайлов, 1966 г.	
Ярус с <i>Ammonites catenulatus</i>		Ammonites nodiger		Ammonites fulgens		Юра - неоком		Зона <i>Hoplites rjasanensis</i>		Зона <i>Beriiasella subrjasanensis</i>		Зона <i>Beriiasella rjasanensis</i>		Зона <i>Riasanites rjasanensis</i>	
Ярус с <i>Ammonites virgatus</i>		Ammonites catenulatus		Ammonites kaschpuricus		Верхний волжский ярус (J-K)		Зона с <i>Olcostephanus nodiger</i>		Зона <i>Craspedites nodiger</i>		Зона <i>Craspedites nodiger</i>		Зона <i>Craspedites nodiger</i>	
Ярус с <i>Ammonites virgatus</i>		Ammonites virgatus		Ammonites catenulatus		Аквилонский ярус (J)		Зона с <i>Olcostephanus subditus</i>		Зона <i>Craspedites subditus</i>		Зона <i>Craspedites subditus</i>		Зона <i>Craspedites subditus</i>	
Ярус с <i>Ammonites virgatus</i>		Ammonites virgatus		Ammonites virgatus, Am.biplex		Нижний волжский ярус (J-K)		Зона с <i>Perisphinctes nikitini</i>		Зона <i>Perisphinctes giganteus</i>		Зона <i>Perisphinctes nikitini</i>		Зона <i>Epiwigatites nikitini</i>	
Ярус с <i>Ammonites virgatus</i>		Ammonites virgatus		Ammonites virgatus		Нижний волжский ярус (J)		Зона с <i>Perisphinctes virgatus</i>		Зона <i>Virgatites virgatus</i>		Зона <i>Virgatites virgatus</i>		Зона <i>Virgatites virgatus</i>	
Ярус с <i>Ammonites virgatus</i>		Ammonites virgatus		Ammonites virgatus		Нижний волжский ярус (J)		Зона с <i>Perisphinctes virgatus</i>		Зона <i>Perisphinctes dorsoplanus</i>		Зона <i>Perisphinctes pandeni</i>		Зона <i>Dorsoplanites pandeni</i>	
Нижний подъярус		Средний подъярус		Верхний подъярус		Нижний подъярус		Средний подъярус		Верхний подъярус		Нижний подъярус		Средний подъярус	
Волжский горизонт		Берлинский горизонт		Нижний подъярус		Нижний подъярус		Средний подъярус		Верхний подъярус		Нижний подъярус		Средний подъярус	
Граница между юрской и меловой системами:		----- принятая до 1996 г.,		----- принятая Постановлением МСК, 1996 г.		Зона <i>Illovaiskyia pseudoscithica</i>		Зона <i>Illovaiskyia sokolovi</i>		Зона <i>Subplanites pseudoscithicus</i>		Зона <i>Subplanites sokolovi</i>		Зона <i>Subplanites klimovi</i>	