

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ НЕФТЕГАЗОВОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
им. А.А. ТРОФИМУКА
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

На правах рукописи

ДЗЮБА Оксана Сергеевна

**БОРЕАЛЬНЫЕ БЕЛЕМНИТЫ (MEGATEUTHIDIDAE, CYLINDROTEUTHIDIDAE)
ЮРЫ И НИЖНЕГО МЕЛА: СИСТЕМАТИКА, БИОРАЗНООБРАЗИЕ,
ЗОНАЛЬНЫЕ ШКАЛЫ, БИО- И ХЕМОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ
МЕЖРЕГИОНАЛЬНОЙ КОРРЕЛЯЦИИ**

25.00.02 – палеонтология и стратиграфия

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени

доктора геолого-минералогических наук

НОВОСИБИРСК – 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
Глава 1. МОРФОЛОГИЯ И СИСТЕМАТИКА MEGATEUTHIDIDAE И CYLINDROTEUTHIDIDAE	13
1.1. Морфология ростров и таксономический вес признаков	14
1.1.1. Внешние признаки ростров	15
1.1.2. Внутренние признаки ростров и онтогенез	21
1.1.3. Таксономический вес признаков и проблема гомеоморфии.....	23
1.2. Система семейства Megateuthidae Sachs et Nalnjaeva, 1967.....	28
1.3. Система семейства Cyllindroteuthidae Stolley, 1919.....	43
Глава 2. ДИНАМИКА ТАКСОНОМИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ И БИОГЕОГРАФИЯ БОРЕАЛЬНЫХ БЕЛЕМНИТОВ В ЮРЕ И РАННЕМ МЕЛУ	68
2.1. Пространственно-временные аспекты развития и расселения белемнитов в бореальных морях	68
2.1.1. Этап I: история развития «ранних» белемнитов	68
2.1.2. Этап II: история развития цилиндротеутидид	85
2.2. Особенности биогеографического районирования по белемнитам.....	109
2.2.1. История биогеографического районирования юрских и раннемеловых морей по белемнитам и проблемы номенклатуры биохорий	109
2.2.2. Палеобиогеографический очерк	118
Глава 3. БОРЕАЛЬНЫЕ БЕЛЕМНИТЫ И БИОСТРАТИГРАФИЯ ЮРЫ И НИЖНЕГО МЕЛА	134
3.1. Принципы разработки биостратиграфических шкал по белемнитам.....	135
3.2. Биостратиграфическое расчленение юры–нижнего мела Сибири и европейской части России по белемнитам	135
3.2.1. Сибирь	135
3.2.2. Европейская часть России	163
3.2.3. Зоны, подзоны и слои по белемнитам.....	181
3.3. Биостратиграфические маркеры межрегиональной корреляции.....	201
3.3.1. Значение мегатеутидид и цилиндротеутидид для межрегиональной корреляции байоса–бата.....	202

3.3.2. Значение цилиндротеутидид для межрегиональной корреляции пограничных юрско-меловых отложений.....	205
3.3.3. Проблемы и перспективы панбореальной корреляции юры и нижнего мела по белемнитам.....	226
Глава 4. НОВЫЕ ХЕМОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПО ЮРСКИМ И НИЖНЕМЕЛОВЫМ БЕЛЕМНИТАМ СИБИРИ И ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ	229
4.1. Материал и методы.....	229
4.2. Углеродно-изотопная стратиграфия	232
4.3. Кислородно-изотопная стратиграфия и палеоклиматические реконструкции.....	243
4.4. Стронций-изотопная стратиграфия.....	245
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	250
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	255
ПРИЛОЖЕНИЕ	299
Приложение А. Перечень описанных и изображенных в публикациях мегатеутидид севера и востока России	299
Приложение Б. Фототаблицы и объяснения к ним	305

ВВЕДЕНИЕ

Объект исследования – юрские и нижнемеловые бореальные белемниты (*Megateuthididae*, *Cylindroteuthididae*) Северной Евразии и Северной Америки.

Актуальность темы исследования и степень ее разработанности. Надежностью стратиграфической основы определяется качество любых геологических работ, включая исследование широко представленных на территории России осадочных нефтегазоносных толщ мезозойского возраста. На данный момент для мезозойских отложений ряда регионов Сибири и Европы предложены параллельные зональные шкалы, разработанные по нескольким группам фоссилий. На этой основе развивается концепция бореального зонального стандарта. Наиболее широко в биостратиграфических целях изучены аммоноидеи, двустворчатые моллюски, микрофауна и палиноморфы. Белемниты (вымерший отряд колеоидных головоногих моллюсков) в биостратиграфии задействованы еще сравнительно слабо. Между тем, в юре и нижнем мелу есть несколько интервалов, межрегиональная (в том числе и бореально-тетическая) корреляция которых крайне проблематична по аммонитам и другим группам фоссилий. Прежде всего, это среднеюрский байос-батский и пограничный юрско-меловой интервалы. Магнито-стратиграфические данные опубликованы лишь для единичных бореальных разрезов. Среди фоссилий белемниты признаны наилучшим объектом для изотопно-геохимических исследований, однако такого рода исследования все еще находятся на стадии развития. Все это обуславливает внимание к ископаемым остаткам двух доминировавших в бореальных морях семейств белемнитов – *Megateuthididae* (преимущественно средняя юра) и *Cylindroteuthididae* (средняя юра–ранний мел) с целью поиска новых реперов межрегиональных корреляций. Потребность в эффективных корреляционных маркерах порождает необходимость детальной проработки и усовершенствования систематики этих семейств, адаптированной к современным представлениям об их морфологическом и таксономическом разнообразии, экологии, особенностях стратиграфического и географического распространения.

Цель исследования – реконструировать историческое развитие бореальных белемнитов из семейств *Megateuthididae* и *Cylindroteuthididae* и найти эффективные способы решения проблем панбореальной и бореально-тетической корреляции юры и нижнего мела, и прежде всего – байоса–бата средней юры и пограничного интервала верхней юры и нижнего мела.

Научные задачи:

1) выполнить комплекс работ, направленных на усовершенствование системы семейств Megateuthididae и Cyllindroteuthididae, включая анализ их морфологических, онтогенетических и филогенетических особенностей, таксономические и номенклатурные ревизии, оценку систематического веса признаков, описание ревизованных и новых таксонов;

2) охарактеризовать динамику таксономического разнообразия и закономерности географического распространения белемнитов в юрских и раннемеловых бореальных морях с оценкой влияния глобальных и региональных изменений климата и палеосреды;

3) детализировать биостратиграфические шкалы по белемнитам юры и нижнего мела Восточной Сибири, Западной Сибири и европейской части России на основе уточнения таксономического состава Megateuthididae и Cyllindroteuthididae в слоях опорных разрезов этих регионов;

4) разработать схемы межрегиональной корреляции юры и нижнего мела по бореальным белемнитам, определить территорию их приложения и корреляционные возможности отдельных биостратиграфических уровней;

5) определить событийные корреляционные уровни по изменению изотопного состава C, O и Sr в рострах белемнитов из нижнего бата Центральной России и пограничных юрско-меловых отложений Западной и Восточной Сибири на основе увязки и комбинирования данных по изотопам с имеющимися био- и магнито-стратиграфическими данными.

Научная новизна. Пересмотрены объем, диагноз и систематическая принадлежность ряда таксонов Megateuthididae и Cyllindroteuthididae. Установлены два новых подсемейства, два новых рода (один – в соавторстве) и 16 новых видов (пять – в соавторстве). Пересмотрена интерпретация таксономического веса признаков. Предложены авторские схемы предполагаемых филогенетических связей видов, родов и подсемейств в семействе Cyllindroteuthididae. С учетом внесенных изменений в систему семейств, а также оценки влияния глобальных и региональных изменений климата и палеосреды на биоразнообразие и закономерности расселения юрских и раннемеловых белемнитов уточнена и детализирована история их развития в бореальных морях.

Существенно детализированы биостратиграфические шкалы по белемнитам средней юры–низов нижнего мела Восточной Сибири и европейской части России, разработана белемнитовая шкала верхов средней юры–низов нижнего мела Западной Сибири. Предложены биостратиграфическое расчленение по белемнитам пограничных юрско-меловых отложений Северной Калифорнии и уточнения в белемнитовую шкалу Северо-Западной Европы. Впервые разработаны схемы межрегиональной корреляции средней юры–низов нижнего мела по бореальным белемнитам. Выделено 20 новых биостратонов (из них два в соавторстве) – восемь зон, одна подзона и 11 слоев с белемнитами. В ряде регионов выделение нескольких биостратонов обосновано впервые: 13 – в байос-рязанском интервале Восточной Сибири, 15 – в келловей-

рязанском интервале Западной Сибири, 9 – в бат-рязанском интервале европейской части России, 3 – в пограничном юрско-меловом интервале Северной Калифорнии. В байос-батском и пограничном юрско-меловом интервалах по белемнитам впервые установлены био- и хеостратиграфические маркеры, вполне эффективно решающие некоторые проблемы панбореальной и бореально-тетической корреляции этих толщ. Биостратиграфическая шкала по белемнитам, разрабатываемая для бореального зонального стандарта, в значительной мере обновлена в интервале байосского–рязанского ярусов, что позволило увеличить ее дробность и существенно повысить корреляционные возможности. Впервые для приграничных юрско-меловых отложений составлена композитная (опорная для бореальных районов) $\delta^{13}\text{C}$ кривая и получена кривая вариаций $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ в океане на границе юры и мела.

Теоретическое и практическое значение. Результаты исследований расширяют представления о морфологии, систематике, филогении и эволюции биологического разнообразия отряда *Belemnitida* – доминирующей группы в юрской и раннемеловой фауне колеоидных моллюсков. Также они вносят вклад в познание раннебайосского кризиса бореальной морской биоты и последующего ее восстановления. Новые данные могут быть использованы для проверки палеогеодинамических реконструкций, исследования процессов, влияющих на условия существования и миграции морских групп организмов. Результаты исследований, полученные в области стратиграфии, важны для определения возраста вмещающих белемниты отложений, биостратиграфического расчленения и корреляции средней юры–низов нижнего мела; при этом привлечение хеостратиграфических данных способствует повышению качества корреляционных построений. Выделенные биостратоны увязаны с подразделениями региональных стратиграфических шкал, что позволяет включить их в региональную часть стратиграфических схем, которые используются в производственных организациях при геолого-съёмочных и поисковых работах. К настоящему времени результаты исследований отражены в корреляционных региональных стратиграфических схемах юрских отложений Западной Сибири (утверждены МСК РФ 9 апреля 2004 г.) и унифицированной региональной стратиграфической схеме юрских отложений Восточно-Европейской платформы (утверждена МСК РФ 5 апреля 2012 г.).

Материал и методы исследований. Основным материалом для исследований послужили коллекции ростров мегатеутидид и цилиндротеутидид, собранных в опорных разрезах средней юры–нижнего мела на территории России (Рисунок 1): на севере Восточной Сибири – на п-ове Юрюнг-Тумус, п-ове Нордвик, в бассейне р. Боярка; в восточных предгорьях Северного и Приполярного Урала – на реках Лопсия, Маурынья и Ятрия; в европейской части России – в бассейнах рек Ижма и Ока, на р. Волга у д. Городищи и близ пос. Кашпир, в разрезах Дубки и Сокур в окрестностях Саратова. Коллекции собраны автором в период с 1997 по 2015 гг., а также в разные годы А.С. Алифиновым, Л.А. Глинских, В.А. Захаровым, А.Е. Игольниковым, М. Ко-

стаком, В.А. Мариновым, В.В. Митта, М.А. Роговым, В.Б. Сельцером, О.В. Шенфилом и П.А. Яном. Кроме того, автор располагала коллекцией келловей-верхнеюрских ростров цилиндротеутидид, собранных в 1995–2000 гг. сотрудниками ИНГГ СО РАН из керна скважин Казым-Кондинского, Фроловско-Тамбейского, Пурпейско-Васюганского и Сильгинского фациальных районов Западной Сибири. В целом коллекция насчитывает свыше 1500 экземпляров.

В распоряжении автора также находилась коллекция ростров цилиндротеутидид, собранных в титоне и берриасе по рр. Гриндстон-Крик, Уотсон-Крик и Томс-Крик в Северной Калифорнии (37 экз., сборы Б. Уимблдона, 2014 г.). Совместно с С. Шраер и Д. Шраер (США) изучены ростры мегатеутидид (19 экз.), происходящие из нижнего байоса южной Аляски (залив Кука и горы Талкитна). Единичные экземпляры цилиндротеутидид из келловей (Симояма, префектура Фукуи) и берриаса (Шокава, префектура Гифу) центральной Японии изучены совместно с Ш. Сано (Япония). В последних случаях автору предоставлялись фотографии ростров.

Изучены также монографические коллекции белемнитов В.Н. Сакса и Т.И. Нальняевой (№ 83–91), хранящиеся в Центральном сибирском геологическом музее (ЦСГМ), Новосибирск; А.П. Павлова (№ VI-5), В.А. Густомесова (№ VI-126, VI-145 и VI-145а) и И.С. Барскова

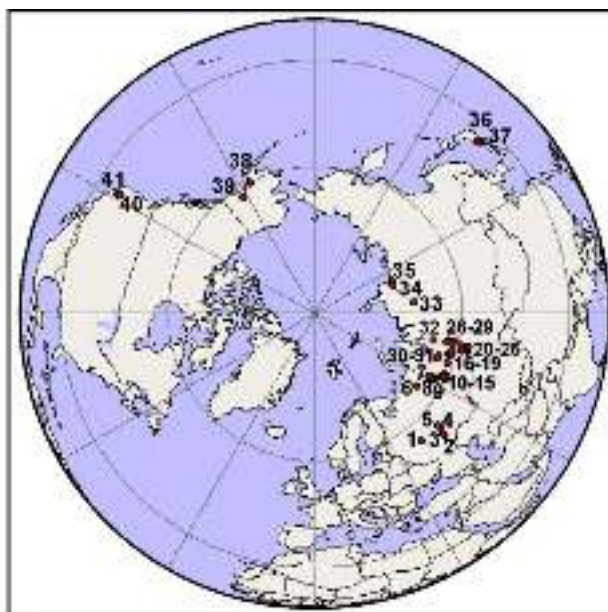


Рисунок 1 - Местонахождения, из которых происходят изученные коллекции белемнитов

1–6 – европейская часть России: 1 – бассейн р. Ока; 2 – разрез Сокур близ Саратова; 3 – разрез Дубки в окрестностях Саратова; 4 – р. Волга близ пос. Кашпир; 5 – р. Волга у д. Городищи; 6 – бассейн р. Нисы; 7–6 – Западная Сибирь: 7 – р. Ятрия; 8 – р. Маурьяня; 9 – р. Лопся; 10–15 – скв. Усть-Иусская-8000, скв. Тальниковая-10417, скв. Даниловская-10554, скв. Мало-Шушминская-10527, скв. Андреевская-10373, 10374; 16–19 – скв. Севера-Селиаровская-Р-82, скв. Федоровская-2021, скв. Асомкинская-1807, скв. Западно-Самотлорская-181; 20–25 – скв. Столбовая-95, скв. Поселовая-5, скв. Мелимовская-25, скв. Айполовская-1, скв. Междуреченская-12, скв. Александровская-11; 26–29 – скв. Пермьковская-69, скв. Энторская-971, скв. Среднекультганская-520, скв. Южно-Ярайнерская-51; 30, 31 – скв. Южно-Пикутинская-17, скв. Нюдянская-300; 32 – скв. СТ-6; 33–35 – Восточная Сибирь: 33 – бассейн р. Боярца, 34 – п-ов Юрионг-Тумус, 35 – п-ов Нордвик; 36, 37 – Япония, о. Хонсю: 36 – район Шокава, 37 – район Симояма; 38, 39 – Южная Аляска: 38 – западный берег залива Кука, 39 – горы Талкитна; 40, 41 – Северная Калифорния: 40 – Томс-Крик, 41 – район Гриндстон-Крик и Уотсон-Крик.

(№ CR-2704, CR-2781–2805) в Государственном геологическом музее (ГГМ) им. В.И. Вернадского, Москва. Сравнительная коллекция среднеюрских представителей мегатеутидид Люксембурга и Франции предоставлена Р. Вайсом (Люксембург).

Основные методы исследования – морфолого-систематический, био- и хеостратиграфический. Первый включал в себя стандартное сравнительно-морфологическое изучение ростров белемнитов, изучение онтогенезов, а также приемы морфометрии и статистического анализа (построение гистограмм, полей корреляции признаков, кластерный анализ). Разработка системы изученных белемнитов велась с оценкой изменчивости и таксономического веса признаков и в комплексе с филогенетическими реконструкциями, учитывающими пространственно-временные аспекты развития и расселения таксонов, включая дискретности. Биостратиграфический анализ белемнитов проводился на основе стандартных методик, с выделением в ряде случаев параллельных последовательностей биостратонов, обеспечивающих большую дробность расчленения и корреляцию разных по условиям формирования разрезов. Результаты, полученные в ходе изотопно-геохимического исследования ростров белемнитов для решения задач стратиграфии и реконструкции вариаций абиотических факторов, интерпретировались с позиции отражения в раковинном веществе моллюсков изотопного состава морской воды с сохранением до наших дней первичных изотопных характеристик. В целях учета возможного влияния образа жизни и среды обитания различных таксонов цилиндртеутидид на значения $\delta^{18}\text{O}$ разработана их палеоэкологическая классификация. Данные по элементному составу и изотопам С и О в рострах белемнитов получены в аналитическом центре Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН (Новосибирск), по изотопам Sr – в Институте геологии и геохронологии докембрия РАН (Санкт-Петербург).

Защищаемые положения

1. Основные (наиболее показательные) признаки самых крупных таксономических категорий в пределах семейств *Megateuthididae* и *Cylindroteuthididae* определяются чертами внутреннего строения ростра (включая длину послеальвеолярной части начальных ростров, особенности альвеолы и осевой линии), а также закономерностью нарастания ростра в онтогенезе. На этой основе семейство *Cylindroteuthididae* разделено на пять подсемейств: *Cylindroteuthidinae*, *Pachyteuthidinae*, *Lagonibelinae* и новые – *Simobelinae* и *Spanioteuthidinae*. Внешние морфологические признаки (такие как общий размер и форма ростра, высота и форма поперечного сечения, степень развития борозд(ы), а у *Megateuthididae* – также количество и положение последних) могли проявляться сходным образом независимо в разных филолиниях изученных семейств. В сочетании с определенной комбинацией внутренних признаков они относительно стабильны в пределах групп близкородственных видов и являются наиболее подходящей основой для разграничения таксонов родового ранга.

2. Массовое заселение мегатеутидами арктических морей в тоаре по времени совпадает с распространением в морях Центральной и Северо-Западной Европы аноксидных обстановок, связанных с Т-ОАЕ, и вымиранием отдельных таксонов белемнитов в европейских морях. На ранний байос приходится широкое расселение цилиндротеутидид в арктических морях и соответственно начало в Арктике нового крупнейшего этапа развития бореальных белемнитов, распознаваемого по резкой смене доминирующих таксонов. За исключением позднеааленского–раннебатского интервала (времени ухудшения морского сообщения на стыке арктических и палеоатлантических акваторий), общеклиматические изменения являлись главенствующим фактором, оказывавшим влияние на биоразнообразие арктических (сибирских) белемнитов юры–начала раннего мела.

3. Разработанная (совместно с Б. де Лагози) схема межрегиональной корреляции байос-батских отложений по бореальным белемнитам, включающая биостратиграфические данные по северу Восточной Сибири, северу европейской части России, Центральной России и отчасти Болгарии, содержит отчетливый маркер бореально-тетической корреляции. Новая белемнитовая зона *Paramegateuthis subishmensis*, установленная по находкам вида-индекса в Сибири и Болгарии, играет роль связующего звена между бореальными аммонитовыми зонами *Voreiocephalites borealis* и *Cranoccephalites gracilis*, возрастным аналогом которых она является, и хронозоной *Humphriesianum* нижнего байоса. Кроме того, новая белемнитовая зона *Paramegateuthis ishmensis* способствует решению проблемы корреляции приграничного интервала нижнего и среднего бата Сибири и севера европейской части России.

4. Разработанную по бореальным белемнитам схему межрегиональной корреляции пограничных юрско-меловых отложений следует квалифицировать как схему панбореальной корреляции, поскольку она включает биостратиграфические данные по Северо-Западной Европе, Центральной России, бассейну Печоры, Западной Сибири, Восточной Сибири и Северной Калифорнии и отражает особенности биогеографического районирования бореального бассейна по белемнитам. Среди установленных маркеров межрегиональной корреляции есть три маркера, пригодные для бореально-тетической корреляции берриаса: подошва зоны *Arctoteuthis tehamaensis*, уровень первого появления вида *Cylindroteuthis newvillensis*, подошва зоны *S. knoxvillensis*. Подошва зоны *A. tehamaensis* на данный момент является единственным биостратиграфическим маркером, зафиксированным в бореальных разрезах в пределах магнитозоны M19n, близко к средней части M19n.2n, к которой приурочена граница юры и мела.

5. Новые хемотратиграфические данные, полученные по белемнитам (совместно с рядом исследователей), надстраивают кривые вариаций $\delta^{13}\text{C}$ и $\delta^{18}\text{O}$, характеризующие юру Центральной России, за счет данных по нижнему бату, детализируют кривые вариаций $\delta^{13}\text{C}$ и $\delta^{18}\text{O}$ в приграничном юрско-меловом интервале бореальных разрезов и заполняют пробел кривой вариации

ций отношения $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ в мировом океане на границе юры и мела. Эти данные с учетом их увязки с био- и магнитостратиграфическими данными позволяют наметить глобальные событийные уровни для корреляции бореальных и тетических разрезов и констатировать, что (1) суббореальная зона *Oraniceras besnosovi* и бореальные подзоны *Arcticoceras harlandi* и *A. ishmae* отвечают нижнему бату; (2) граница юры и мела заключена между двумя положительными экскурсами $\delta^{13}\text{C}$, наиболее хорошо распознаваемыми в бореальных разрезах, но расположена ближе к верхнему; (3) составленная для приграничных юрско-меловых отложений композитная $\delta^{13}\text{C}$ кривая, в основу которой легли данные по сибирским разрезам, может рассматриваться как опорная для бореальных районов.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность результатов подтверждается большим объемом фактического материала и апробацией полученных данных, представленных на научных конференциях и в публикациях. Основные положения диссертации доложены на международных конгрессах по юрской системе (Суйнин, Китай, 2010; Джайпур, Индия, 2014; Сан-Луис Потоси, Мексика, 2018), международных симпозиумах – «Cephalopods – Present and Past» (Саппоро, Япония, 2007; Цюрих, Швейцария, 2014), по меловой системе (Анкара, Турция, 2013) и проекту ЮНЕСКО IGCP 608 (Шэньян, Китай, 2015; Новосибирск, Россия, 2016; Чеджу, Южная Корея, 2017), международных конференциях – по арктическим окраинам ICAM (Тромсе, Норвегия, 2007), границе юры и мела, включая встречи берриасской рабочей группы (София, Болгария, 2011; Прага, Чехия, 2012; Самара, Россия, 2015; Смоленице, Словакия, 2016), всероссийских совещаниях – по юрской (Москва, 2005; Ярославль, 2007; Саратов, 2009; Санкт-Петербург, 2011; Тюмень, 2013; Махачкала, 2015) и меловой системам России (Саратов, 2006; Новосибирск, 2008; Ульяновск, 2010; Геленджик, 2012; Крым, 2016), «Современные проблемы изучения головоногих моллюсков» (Москва, 2012, 2015) и др.

Основные результаты исследований опубликованы в 60 научных работах, в том числе четырех монографиях (включая одну персональную, удостоенную премии и медали Ханса Раусинга за лучшую палеонтологическую работу 2004 г.), 41 публикации в рецензируемых научных журналах (из них 29 статей – в журналах из перечня ВАК и изданиях, входящих в международные реферативные базы данных и системы цитирования) и пр.

Структура и объем работы. Диссертация изложена на 321 странице и состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы из 591 наименования, 70 рисунков, 7 таблиц и приложения. Приложение включает «Перечень описанных и изображенных в публикациях мегатеутидид севера и востока России», 10 фототаблиц и объяснения к ним.

Благодарности. Автор глубоко благодарна Б.Н. Шурыгину, с которым обсуждались многие аспекты исследований, за советы, поддержку и единодушие во многих начинаниях, включая геологические экспедиции. Особую благодарность автор выражает В.А. Захарову за неподдель-

ный интерес к ее научной деятельности, на которую он оказал большое влияние. Приятно поблагодарить неизменную соратницу по полевым работам О.С. Урман, а также соратников по сибирским экспедициям – А.С. Алифирова, А.Е. Игольникова и В.А. Маринова, вместе с которыми приобретен опыт организации и преодоления трудностей и изучен ряд ключевых разрезов. Отдельные полевые сезоны проведены совместно со многими другими коллегами из Москвы, Новосибирска, Саратова, Томска, Хабаровска, Ханты-Мансийска и Ярославля, которым автор также чрезвычайно признательна за сотрудничество. Особо хочется отметить Ю.И. Богомолова, возглавившего первую в жизни автора северную экспедицию. Большое спасибо коллегам (их очень много), передававшим на изучение ростры белемнитов (как бореальных, так и тетических) из разных местонахождений России и зарубежья. При работе с музейными коллекциями большая помощь оказана научными сотрудниками музеев: Т.И. Нальняевой (ЦСГМ), Л.В. Матюшиным и И.Л. Сорока (ГТМ им. В.И. Вернадского). Автор очень признательна И.С. Барскову, Л.А. Догужаевой, А.П. Ипполитову, Н. Мариотти (Италия), Й. Муттерлоузу (Германия), И. Пигнатти (Италия) и особенно Р. Вайсу (Люксембург), М. Костаку (Чехия), Т.И. Нальняевой, В. Риграфу (Германия), Ш. Сано (Япония), Д. Фуксу (Германия), С. Шраер и Д. Шраер (США) и Н. Янссену (Нидерланды) за ценные дискуссии, информационные материалы и заинтересованность во взаимодействии в области исследования белемноидей. Часть результатов получена вместе с бывшими студентами автора – А.А. Глушковым и Б. де Лагози (Франция). Сотрудничество и общение с О.П. Изох, А.Б. Кузнецовым и И.Н. Косенко при проведении изотопно-геохимических исследований существенно расширили кругозор автора. Очень оживленные, интересные и безусловно ценные для автора дискуссии по проблемам границы юры и мела проходили в кругу коллег, в котором хочется выделить В.В. Аркадьева, Е.Ю. Барабошкина, А.Ю. Гужикова, В.В. Митта, Е.Б. Пещевицкую, М.А. Рогова и Б. Уимблдона (Великобритания). Со многими из этих коллег проведены совместные работы не только по границе систем. Теплые слова благодарности за поддержку исследований и нередко стимулирование работ автора адресуются В.С. Зыкину, В.И. Ильиной, А.В. Каныгину, В.А. Каширцеву, Г.Л. Кирилловой, В.Г. Князеву, А.Э. Конторовичу, С.В. Мелединой, Н.В. Сенникову, Ю.И. Тесакову и Г.Г. Шемину, на большой опыт в научно-исследовательской деятельности которых автор старалась ориентироваться. С благодарностью автор вспоминает Е.А. Елкина[†] за поддержку и интерес к ее труду. В заключение – искренние слова благодарности всем коллегам, консультации и сотрудничество с которыми, а также их помощь на разных этапах трудовой деятельности принесли автору несомненную пользу, в частности Э.О. Амону, Х. Андо (Япония), А.Л. Бейзелю, В.Ю. Брагину, Л.Г. Вакуленко, В.Я. Вуксу, Л.А. Глинских, А.А. Горячевой, В.С. Гриненко, Д.Б. Гуляеву, В.П. Девятову, С.О. Зориной, А.Ю. Казанскому, А.Г. Константинову, В.В. Костылевой, Н.К. Лебедевой, С.Ю. Маленкиной, А.Г. Маникину, С.А. Медведевой, Б.Л. Никитенко,

Д.А. Рубану, С.В. Рыжковой, В.Б. Сельцеру, Е.С. Соболеву, П.В. Чумаченко (Болгария), П.А. Яну и многим другим. Работа выполнена в лаборатории палеонтологии и стратиграфии мезозоя и кайнозоя ИНГГ СО РАН, всем сотрудникам которой автор горячо признательна за многолетнее сотрудничество и творческую атмосферу.

Диссертацию посвящаю памяти моих бабушки, Раисы Прокофьевны Рыбалкиной (Федотовой), дедушки, Алексея Николаевича Рыбалкина, и матери, Натальи Алексеевны Дзюба (Рыбалкиной).

Исследования проведены при финансовой поддержке РФФИ (проекты 97-05-65265а, 98-05-78141а, 00-05-65196а, 02-05-06118мас, 03-05-64780а, 06-05-64439а, 09-05-00136а, 12-05-00453а), ОИГГМ СО РАН (проект ВМТК 1737), а также с привлечением средств СО РАН (проект П.2П/IX.126-4), Президиума РАН по программам «Фундаментальные проблемы океанологии: физика, геология, биология, экология», «Происхождение биосферы и эволюция геобиологических систем», «Проблемы происхождения жизни и становления биосферы», средств государственной поддержки ведущих научных школ (НШ-1569.2003.5, 628.2006.5, 3822.2008.5), ЮНЕСКО (проект IGSP 608) и ряда хоздоговоров, выполнявшихся в ИНГГ СО РАН.

Глава 1. МОРФОЛОГИЯ И СИСТЕМАТИКА MEGATEUTHIDIDAE И CYLINDROTEUTHIDIDAE

Белемниты (отряд *Belemnitida*) представляют собой тупиковую ветвь на эволюционном древе колеоидей. При этом они просуществовали свыше 100 млн. лет в течение юры и мела и дали огромное множество различных форм, занимающих умы не одного поколения ученых. В бореальных морях на протяжении большей части юры и первой половины раннего мела последовательно доминировали представители двух семейств белемнитов – *Megateuthididae* и *Cylindroteuthididae*, исследованию которых посвящена настоящая работа.

В современной иерархической классификации колеоидей оба рассматриваемых семейства выделяются в составе подотряда *Belemnitina* отряда *Belemnitida* надотряда *Belemnioidea* [Doyle, Donovan, Nixon, 1994; Donovan, Fuchs, 2012].

О белемнитах как о самостоятельной группе морских животных известно с XVI века, но лишь в начале XIX века появились работы с более или менее обстоятельным описанием находок и, прежде всего, – европейских [Schlotheim, 1813, 1820; Young, Bird, 1822; Miller, 1826; Blainville, 1827; Fischer, 1830–1837; Voltz, 1830; Phillips, 1835; Roemer, 1836; Buch, 1840; и др.]. Немного позже опубликованы первые сведения о видах, ныне относимых к *Megateuthididae* и *Cylindroteuthididae*, с территорий Сибири [Keyserling, 1848; Eichwald, 1865–1868; Lundgren, 1881], Северной Америки [Meek, Hayden, 1864; Gabb, 1864; Eichwald, 1871; Whiteaves, 1876–1884; Whitefield, 1880; White, 1884; Stanton, 1895] и Южной Америки [Möricke, 1895; Tornquist 1898]. В XIX веке заложены и первые классификационные основы [d'Orbigny, 1842; Quenstedt, 1846–1849; Phillips, 1865–1870; Bayle, 1878; Zittel, 1881–1885, 1895; Neumayr, 1889, 1890; Pavlow, 1892].

XX век – период планомерного морфолого-таксономического исследования белемнитов, введения в зоологическую номенклатуру названий семейств *Megateuthididae* и *Cylindroteuthididae*, становления и дальнейшего развития их систем [Stolley, 1911, 1919; Павлов, 1914; Lissajous, 1915, 1925, 1927; Naef, 1922; Abel, 1916; Крымгольц, 1929, 1931, 1947, 1949, 1958; Roger, 1952; Густомесов, 1960а,б, 1962, 1964, 1972, 1974, 1976, 1977а,б, 1989; Сакс, Нальняева, 1964, 1966, 1967а,б, 1970, 1975; Jeletzky, 1965b, 1966; Riegraf, 1980, 1995; Doyle, 1990, 1992b, 1994; Doyle, Donovan, Nixon, 1994; Riegraf, Janssen, Schmitt-Riegraf, 1998; Schlegelmilch, 1998; и др.]. Определенный вклад в расширение представлений о таксономическом разнообразии этих групп содержится в работах [Соколов, 1901; Crickmay, 1930; Spath, 1932, 1935, 1936; Blüthgen, 1936; Swinnerton, 1936, 1937; Anderson, 1938, 1945; Kolb, 1942; Крымгольц, 1953; Тучков, 1954;

Иванова, 1959; Бодылевский, 1960; Герасимов, 1960; Pugaczewska, 1961; Воронеж, 1962; Jeletzky, 1964; Stevens, 1965; Али-заде, Гасанов, 1966; Нуцубидзе, 1966; Полевой ..., 1968; Москаленко, 1968; Глазунова, 1969; Nikitin, 1969; Никитин, 1973, 1975, 1977; Гаврилишин, Круглов, 1972; Гольберт, Климова, Сакс, 1972; Захаров, Нальняева, Шульгина, 1983; Stoyanova-Vergilova, 1983, 1993; Riegraf, Werner, Lörcher, 1984; Malecki, 1985; Mutterlose, Pinckney, Rawson, 1987; Doyle, Kelly, 1988; Mutterlose, 1988, 1992; Doyle, 1991; и др.].

Публикации с палеонтологическими описаниями и анализом различных таксонов Megateuthididae и Cyllindroteuthididae продолжают выходить в свет и с наступлением нового века [Riegraf, 2000; Топчишвили, Келептришвили, Кванталиани, 2002; Challinor, Hikuroa, 2007; Mariotti, Santantonio, Weis, 2007; Weis, Mariotti, 2008; Mariotti et al., 2012; Parent et al., 2013; Zell, Beckmann, Stinnesbeck, 2013; Pinard et al., 2014; Sadki, Weis, Haas, 2015; Weis, Mariotti, Di Cencio, 2015; Challinor, Hudson, 2017; Weis et al., 2018; и др.], в том числе и автора настоящей работы [Дзюба, 2000, 2001, 2004, 2011, 2012а, 2013а; Дзюба, Глушков, 2000; Sano et al., 2010, 2015; Дзюба, Нальняева, 2011; Mitta et al., 2014, 2015; Dzyuba et al., 2015; Dzyuba, de Lagausie, 2018; Dzyuba et al., in press; и др.]. Появление многочисленных новых данных, не вписывающихся в рамки ни одной из предложенных ранее систем белемнитов, обуславливает необходимость вновь и вновь обращаться к вопросу их систематики [Дзюба, 2004, 2011; Dzyuba et al., 2015].

1.1. Морфология ростров и таксономический вес признаков

В ископаемом состоянии обычно встречается только часть скелета белемнитов – ростр (фрагмокон и проостракум сохраняются редко), поэтому систематика белемнитов основана, прежде всего, на строении ростра. Функциональные особенности ростров и предполагаемые факторы, влиявшие на их морфологию, обсуждаются в ряде работ [Сакс, Нальняева, 1970; Густомесов, 1974, 1976; Monks, Hardwick, Gale, 1996; и др.]. Ниже рассмотрены морфологические признаки ростров с краткой характеристикой методических приемов по их изучению. Оценка таксономического веса признаков проведена на основе анализа выше перечисленных работ и ранее опубликованных авторских разработок [Дзюба, 2004, 2011, 2012б], а также с учетом усовершенствованной системы семейств Megateuthididae [Dzyuba et al., 2015] и Cyllindroteuthididae [Дзюба, 2011], принятой к опубликованию в «Treatise on Invertebrate Paleontology, Part M, Mollusca 5».

Ростр в широком смысле этого термина подразделяется на три составные части: примордиальный (первичный) ростр, орторостр и, в некоторых случаях, эпиростр [Fuchs, 2012; и др.]. Самый первый из отложенных в ходе онтогенеза слоев ростра, представляющий собой тонкое, по составу арагонитовое, покрытие фрагмокона, именуется примордиальным ростром. Для систематики белемнитов он не используется. Последующие слои образуют кальцитовый орто-

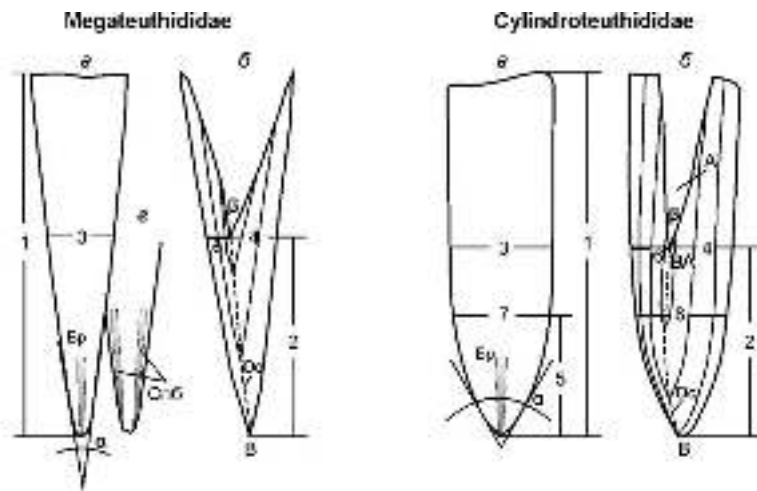


Рисунок 2 - Схема замеров и элементов морфологии ростров белемнитов по [Doyle, Kelly, 1988, с дополнениями: Дзюба, 2012а]

(а) – брюшная сторона; (б) – продольное сечение в спинно-брюшной плоскости; (в) – вид на спинно-боковые борозды со спинной стороны. Элементы морфологии: А – альвеола; В – вершина (задний конец); ВА – вершина альвеолы; Бр – брюшная борозда; Сб – спинно-боковые борозды; Ос – осязательная линия. Производившиеся замеры: 1 – установленная (сохранившаяся) длина ростра (ДУ); 2 – длина послеальвеолярной части ростра (ПА); 3 – диаметр боковой у вершины альвеолы (БВ); 4 – диаметр спинно-брюшной у вершины альвеолы (СВ); 5 – длина привершинной части ростра (ДПЧ); 6 – радиус брюшной у вершины альвеолы (РБ); 7 – диаметр боковой в привершинной части (бб); 8 – диаметр спинно-брюшной в привершинной части (сб); α – вершинный угол в боковой плоскости; β – альвеолярный угол в спинно-брюшной плоскости.

ростр и трубкообразно вытянутый эпиростр, как предполагается, преимущественно арагонитовый по составу [Fuchs, 2012]. В узком значении термина под ростром обычно подразумеваются орторостр и (при наличии) эпиростр. Последний может быть развит у отдельных представителей Megateuthididae, но у таксонов Cyllindroteuthididae он отсутствует.

Используемая в разделе терминология предложена В.А. Густомесовым [1964], В.Н. Саксом и Т.И. Нальняевой [1964, 1970], а также отчасти является адаптацией к русскоязычной версии описания особенностей морфологии ростра из работ П. Дойля [Doyle, Kelly, 1988; Doyle, 1990]. Элементы морфологии ростра и стандартные замеры показаны на Рисунке 2.

1.1.1. Внешние признаки ростров

При сравнительно-морфологическом анализе изученных белемнитов учитывались общий размер и форма ростра, особенности вершины и величина ее угла, форма поперечного сечения и характер его сжатия, особенности поверхности ростра (борозды, полосы, морщинки и уплотнения), длина послеальвеолярной части, в отдельных случаях – длина привершинной части.

Общий размер и форма. При характеристике общего размера (длины) ростра в настоящей работе, согласно классификации, принятой к опубликованию в «Treatise on Invertebrate Paleontology, Part M, Mollusca 5», использовались следующие категории: ростр небольшой (<60 мм), средний (60–100 мм), крупный (100–150 мм) и очень крупный (>150 мм). В каждом из изученных семейств есть формы наиболее крупные (*Acrocoelites*, *Megateuthis* из мегатеутидид; *Arcoteuthis*, *Eulagonibelus*, *Cyllindroteuthis*, *Lagonibelus* из цилиндротеутидид) и наименее крупные

(*Arcobelus*, *Brevibelus*, *Odontobelus* и некоторые виды *Paramegateuthis* из мегатеутидид; *Liobelus*, *Microbelus*, *Simobelus* из цилиндртеутидид), дифференцируемые, прежде всего, на уровне родов. При этом стоит иметь в виду, что роостры белемнитов небольшой длины могут быть довольно толстыми и выглядеть массивно, как например роостры отдельных видов *Arcobelus*, *Liobelus* и *Simobelus*. С другой стороны, так называемые «крупные» и «очень крупные», а по сути, длинные роостры нередко бывают тонкими и изящными; способствует такому визуальному впечатлению и наличие эпиростра у мегатеутидид.

Автором различаются коническая, субконическая, цилиндро-коническая, субцилиндрическая и субверетеновидная формы роостров (Рисунок 3). Форма роостра может быть разной даже у

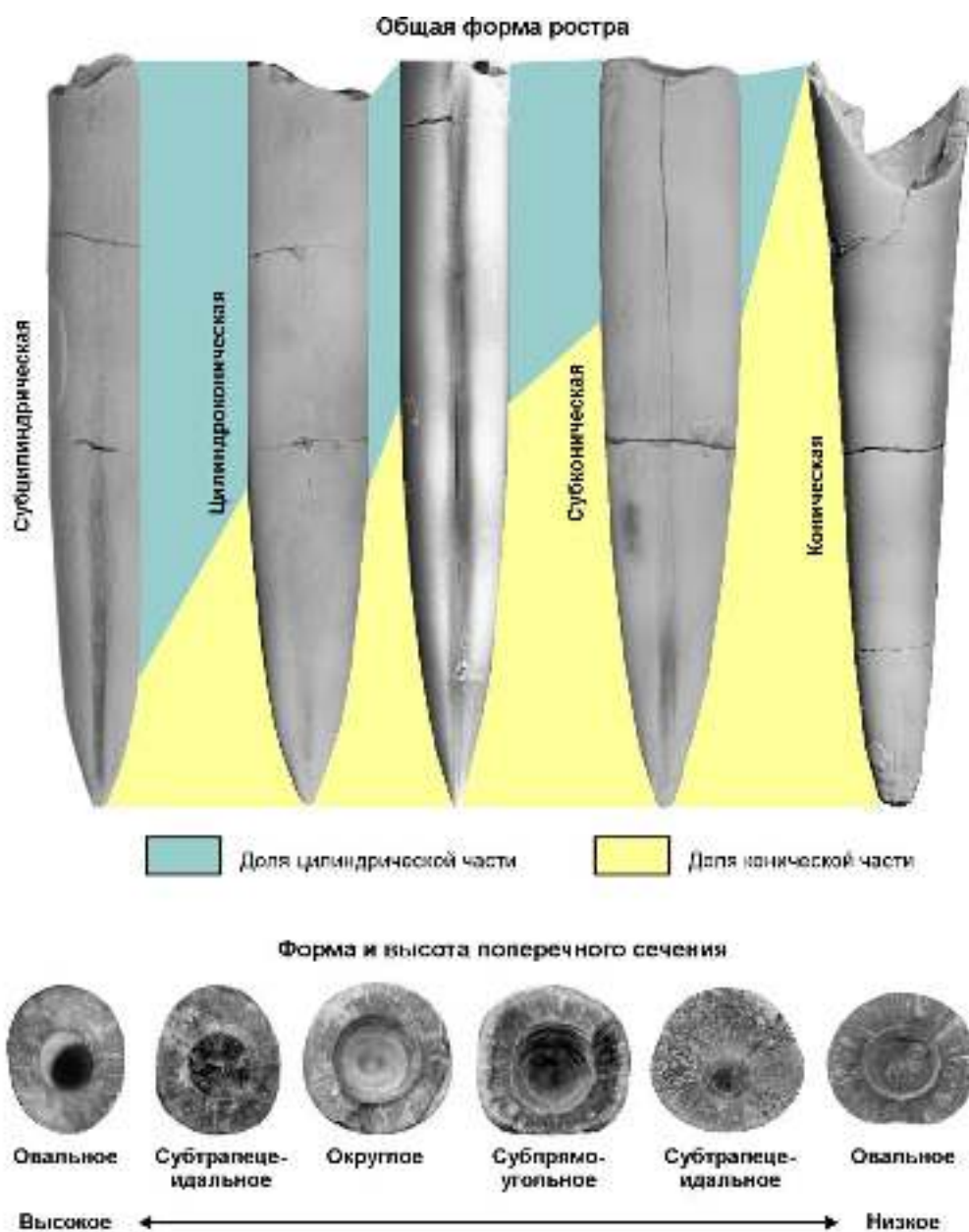


Рисунок 3 - Разновидности общей формы роостра белемнитов, формы и высоту поперечного сечения

одного экземпляра в зависимости от того, в какой плоскости он рассматривается. Субверетеновидная форма наименее характерна для обоих рассматриваемых семейств белемнитов. Такая форма может наблюдаться у совсем юных экземпляров в семействе *Cylindroteuthididae*, а в семействе *Megateuthididae* – только у представителей *Simpsonibelus*. Исключительно редко субверетеновидную форму имеет ростр взрослых особей, например, *Simpsonibelus* из *Megateuthididae*, *Lagonibelus lutugini* и *L. mercurialis* из *Cylindroteuthididae*. Чаще развиты небольшие сужения в области альвеолы, нарушающие определенность формы (цилиндро-конической или субцилиндрической), как например у *Parabrachybelus subaduncatus* (*Megateuthididae*), *Cylindroteuthis spicularis modica*, *Pachyteuthis grossa* и др. (*Cylindroteuthididae*).

В семействе *Megateuthididae* общая форма ростра относительно стабильна в пределах родов, за исключением *Acrocoelites* и *Arcobelus*, у представителей которых она изменчива в довольно широких пределах – от конической до субцилиндрической. В семействе *Cylindroteuthididae* этот признак стабилен у *Spanioteuthidinae*, представленным единственным родом *Spanioteuthis*, а также в пределах родов *Lagonibelinae*: у *Communicobelus* и многих *Holcobeloides* общая форма ростра преимущественно субконическая, у *Eulagonibelus* – субцилиндрическая до цилиндро-конической, у *Lagonibelus* – преимущественно субцилиндрическая. У остальных таксонов форма ростра меняется от вида к виду, в меньшей мере – внутри вида.

Для численного выражения степени коничности ростра у *Cylindroteuthididae* может быть использована формула, предложенная А.А.Глушковым [Дзюба, Глушков, 2000]: $K = \arctg \left(\frac{ФБ - 66}{ПА - ДПЧ} \right) / 2$, где К – угол, образованный спинно-брюшной плоскостью и прямой, соединяющей крайние точки боковых диаметров у вершины альвеолы и в привершинной части.

Вершина ростра и величина ее угла. Вершина ростра может быть расположена центрально или смещена к брюшной, либо к спинной стороне. Важны любые ее особенности: оттянутость в виде клюва или в виде конуса, шиповидность, мукровидность (сосцевидность), заостренность или же, наоборот, притупленность. Так, для рода *Brevibelus* характерна мукровидная вершина, тогда как для рода *Homaloteuthis* – шиповидная. Однако обычно форма вершины и диапазон изменчивости ее угла (α) относительно стабильны в пределах видов и используются при их разграничении.

Форма поперечного сечения и характер его сжатия. Форма поперечного сечения бывает овальной, округлой и субчетырёхугольной (субпрямоугольной, субквадратной или субтрапециевидной) со всеми промежуточными вариантами между ними, например, «округлая до слегка трапециевидной» и т.д. В настоящей работе этот признак используется для обособления таксонов видового ранга и нередко – родового (в большей мере – среди *Megateuthididae*, в меньшей – среди *Cylindroteuthididae*). Так, относительно стабильной формой поперечного сече-

ния у вершины альвеолы характеризуются роды *Arcobelus*, *Brevibelus*, *Dactyloteuthis*, *Megateuthis*, *Odontobelus*, *Rarobelus*, *Simpsonibelus* и, насколько об этом можно судить по еще малому количеству известных видов, *Homaloteuthis*, *Parabrachybelus* и *Pseudosimobelus* gen nov. (Megateuthididae), а также роды *Communicobelus*, *Eulagonibelus*, *Holcobeloides*, *Microbelus* и *Spanioteuthis* (Cylindroteuthididae).

Высота сечения меняется от высокого (у ростров, сжатых с боков) к низкому (при сжатии в спинно-брюшном направлении). Это очень важный систематический признак, служащий разграничению родов и видов, и в некоторых случаях – семейств. Так, представители Megateuthididae в целом сильнее сжаты с боков по сравнению с Cylindroteuthididae. При этом в семействе Megateuthididae наибольшую высоту поперечного сечения имеют роды *Dactyloteuthis*, *Eocylindroteuthis*, *Homaloteuthis*, *Odontobelus*, *Paramegateuthis*, *Rarobelus* и особенно *Arcobelus*, наименьшую (вплоть до слегка сжатой в спинно-брюшном направлении) – *Brevibelus* и *Simpsonibelus*, остальные роды имеют промежуточные характеристики. Результаты исследований показывают, что этот признак еще более успешно может быть использован при разграничении таксонов ранга рода в семействе Cylindroteuthididae [Дзюба, 2011]. Так, в подсемействе Cylindroteuthidinae благодаря меньшей высоте сечения ростров от рода *Cylindroteuthis* обособляется род *Arctoteuthis*. В подсемействе Pachyteuthidinae сильной спинно-брюшной сдавленностью ростров отличаются роды *Acroteuthis* и *Microbelus* (в большей степени первый и в меньшей – второй); ростры рода *Boreioteuthis* также в основной своей массе сжаты в спинно-брюшном направлении, но могут испытывать и слабое боковое сжатие; представители рода *Pachyteuthis* сжаты преимущественно с боков. В подсемействе Simobelinae низким поперечным сечением на фоне *Simobelus* выделяется род *Liobelus*. В подсемействе Lagonibelinae низкое сечение отличает *Holcobeloides* и *Eulagonibelus* от родов *Lagonibelus* и *Communicobelus*.

Высоту сечения ростров многие авторы описывают в процентном соотношении спинно-брюшного и бокового диаметров [Pavlow, 1892; Крымгольц, 1929; Густомесов, 1960а,б, 1964; Воронец, 1962; Сакс, Нальняева, 1964, 1966, 1970, 1975; Никитин, 1969; и др.], чему следует и автор настоящей работы [Дзюба, 2004, 2012а, 2013а; и др.]. Наиболее общеприняты замеры этого параметра у вершины альвеолы.

Особенности поверхности ростра. На поверхности ростров Belemnitina могут быть развиты продольные углубления, идущие от его вершины – борозды, а на боковых сторонах – часто едва заметные продольные уплощения – полосы. Также на рострах могут наблюдаться привершинные морщинки, но они не имеют таксономического веса [Riegraf, 1980]. Количество и положение борозд, а также рисунок боковых полос (в подотряде Belemnopseina – линий) – это признаки таксонов высокого ранга [Густомесов, 1962, 1977а]. В настоящее время они используются при обособлении семейств и подотрядов. Для Megateuthididae в целом присуще (хотя и

не всегда) развитие спинно-боковых привершинных борозд, иногда в сочетании с брюшной привершинной бороздой; боковые полосы прослеживаются в виде двух слабо выраженных субпараллельных широких депрессий, разделенных небольшим поднятием. Для *Cylindroteuthididae* характерно наличие только брюшной привершинной борозды; боковые полосы развиты в виде широкой депрессии, разделенной одним или двумя небольшими поднятиями. Только в отдельных случаях, когда на месте боковых полос образуются сильные вдавленности, последние могут стать видоспецифическим признаком, как например у *Pachyteuthis priva* (*Cylindroteuthididae*).

Степень развития привершинных борозд по своему систематическому весу имеет такое же значение, что и высота поперечного сечения роствор и наряду с последней является основой выделения таксонов родового и видового рангов. Для разграничения родов внутри семейства *Megateuthididae* также важно расположение борозд на рострах. Так, хорошо выраженными спинно-боковыми бороздами обладают представители родов *Acrocoelites*, *Megateuthis*, *Odontobelus*, *Paramegateuthis*; причем в этом ряду степень выраженности и длина борозд увеличивается от *Acrocoelites* к *Paramegateuthis*. Спинно-боковые борозды могут присутствовать и на рострах *Parabrachybelus* и *Simpsonibelus*, но у них они развиты слабо. Роды *Acrocoelites*, *Odontobelus* и *Simpsonibelus* при этом имеют еще и брюшную борозду, которая наилучшим образом развита у *Acrocoelites*. Очень редко короткая брюшная борозда может быть проявлена у отдельных экземпляров видов из родов *Parabrachybelus* и *Paramegateuthis*. Представители родов *Dactyloteuthis* и *Pseudosimobelus* gen. nov. обладают лишь брюшной бороздой. Наличие срединно-брюшной борозды характерно только для рода *Eocyndroteuthis*. Остальные роды *Megateuthididae* борозд не имеют, либо только в рудиментарном виде, как *Cuspoteuthis* и изредка *Rarobelus*. Среди представителей подсемейства *Lagonibelinae* из семейства *Cylindroteuthididae* сильно развитую длинную брюшную борозду, в том числе на самых ранних стадиях развития, имеют роды *Holcobeloides* и *Eulagonibelus*. У родов *Lagonibelus* и *Communicobelus* борозда бывает длинной, но только на взрослых стадиях онтогенеза; обычно она короткая или практически отсутствует. В подсемействе *Pachyteuthidinae* хорошо развитая брюшная борозда лежит в основе обособления рода *Boreioteuthis*; в подсемействе *Simobelinae* лучше развитая брюшная борозда отличает представителей рода *Liobelus* от рода *Simobelus*.

Брюшная и боковые стороны ростра могут быть уплощены. Спинная сторона, как правило, выпуклая. Величина уплощений и их положение на ростре обычно характеризуют таксоны видового ранга, но могут быть специфичны для отдельных родов. Так, в семействе *Megateuthididae* широкие брюшно-боковые уплощения свойственны роду *Rarobelus*, а в семействе *Cylindroteuthididae* сильное брюшное уплощение характеризует роды *Acroteuthis* и *Liobelus*.

Длина послеальвеолярной части (абсолютная и относительная). Это один из самых важных признаков, используемый при выделении таксонов белемнитов практически любого ранга – от подсемейства до вида (и подвида). При этом показательно не столько абсолютное значение длины послеальвеолярной части, сколько ее отношение к спинно-брюшному диаметру у вершины альвеолы, выраженному в процентах [Pavlow, 1892; Крымгольц, 1929; Густомесов, 1960а,б, 1964; Воронец, 1962; Сакс, Нальняева, 1964, 1966, 1970, 1975; Nikitin, 1969; Дзюба, 2004, 2012а, 2013а; и др.]. В целях удобства описания и сравнения таксонов самого разного ранга в настоящей работе использована следующая шкала, по которой определялась относительная удлиненность послеальвеолярной части ростров (ПА, %): очень короткая (менее 200%), короткая (200–300%), умеренно вытянутая (300–400%), вытянутая (400–600%), сильно вытянутая (600–850%), длинная (850–1400%), очень длинная (более 1400%) [Дзюба, 2004].

Наиболее крупные различия в удлиненности ростров характеризуют подсемейства (при их наличии), менее крупные различия – роды, еще более мелкие – виды. Так, в семействе *Cylindroteuthididae*, подразделенном автором на пять подсемейств [Дзюба, 2011], наиболее удлинены представители *Cylindroteuthidinae* и отчасти *Lagonibelinae*, а самыми короткими рострами обладают представители *Simobelinae*. В семействе *Megateuthididae* наиболее удлинённые роостры характеризуют роды *Acrocoelites*, *Cuspoteuthis*, *Dactyloteuthis* и *Megateuthis* при наличии эпиростра, а наиболее короткие роостры имеют безэпиростровые роды *Arcobelus*, *Brevibelus*, *Pseudosimobelus* gen nov. и часть видов *Paramegateuthis*. Роостр белемнитов родов *Cuspoteuthis*, *Dactyloteuthis* и *Odontobelus*, в случае отсутствия эпиростра, также довольно короткий.

Длина привершинной части (абсолютная и относительная). Этот признак используется при разграничении видов цилиндротеутидид [Сакс, Нальняева, 1964, 1966; Дзюба, 2004, 2012а, 2013а; и др.] и исключительно редко – видов других семейств белемнитов [Воронец, 1962; Сакс, Нальняева, 1970, 1975; и др.]. Он весьма субъективен в связи с отсутствием надежных критериев выделения привершинной части.

Необходимо отметить, что все вышеперечисленные морфологические признаки подвержены возрастной изменчивости, с чем нередко связаны проблемы с определением таксономической принадлежности белемнитов. Отсутствие должного учета онтогенетической стадии, на которой находится роостр, может привести к неоправданному приумножению видовых названий или, наоборот, – объединению форм, принадлежащих к разным таксонам. Поэтому при сравнении белемнитов всегда необходимо иметь в виду, на какой стадии онтогенетического развития находится роостр и сопоставлять только роостры близких стадий.

1.1.2. Внутренние признаки ростров и онтогенез

К внутренним признакам относятся особенности альвеолы и осевой линии, линии роста. Все эти признаки непосредственно отражают процесс изменения роста в онтогенезе.

Альвеола. При описании белемнитов обычно характеризуются такие особенности альвеолы, как положение ее вершины, определяемое относительной величиной брюшного радиуса, глубина, степень изогнутости альвеолы и величина альвеолярного угла. Вершина альвеолы в семействе Megateuthididae более или менее смещена к брюшной стороне. Такой параметр как относительная глубина альвеолы (обычно принимается по отношению к общей длине орторостра) варьирует у разных ростров от рода к роду (в пределах от 2/3 до 1/5 длины роста). В меньшей мере относительная глубина альвеолы является также видоспецифическим признаком, будучи при этом наиболее изменчивым внутри рода *Paramegateuthis*. В семействе Cyllindroteuthididae оба рассмотренных признака (и особенно их сочетание) относительно стабильны у белемнитов в пределах подсемейств. Альвеола Cyllindroteuthinae занимает от 2/5 длины роста и меньше, вершина ее расположена центрально или немного смещена к брюшной стороне. Специфика нарастания в онтогенезе ростров Spanioteuthidinae обуславливает им глубокую альвеолу (около 1/2 длины роста), смещенную к спинной стороне, но со слабым эксцентриситетом вершины. Ростры Pachyteuthidinae, Lagonibelinae и Simobelinae характеризуются наиболее смещенной к брюшной стороне вершиной альвеолой. При этом по глубине альвеолы представители Simobelinae ближе к Spanioteuthidinae, а представители Lagonibelinae – к Cyllindroteuthinae. Альвеола в рострах Pachyteuthidinae составляет 1/3–3/5 их длины. Описание степени изогнутости альвеолы обычно приводится только при характеристике видов.

Наиболее высокий ранг в иерархии признаков имеет величина альвеолярного угла (β). Так, более высоким значением этого параметра ростры Megateuthididae (обычно 21–33°) отличаются от таковых Cyllindroteuthididae (13–29°). Внутри семейства Megateuthididae практически все роды характеризуются альвеолярным углом, величины которого укладываются в диапазон 21–33°, однако род *Arcobelus* имеет нетипично большой для всех белемнитов угол (35–48°). В семействе Cyllindroteuthididae величина альвеолярного угла практически не является ни родо-, ни видоспецифическим признаком, не используется этот параметр и при разграничении подсемейств. Однако можно заметить, что у представителей разных подсемейств различаются показатели минимальных значений альвеолярного угла: у Cyllindroteuthidinae $\beta_{\min.}=13^\circ$, у Lagonibelinae $\beta_{\min.}=15^\circ$, у Pachyteuthidinae $\beta_{\min.}=17^\circ$, у Simobelinae $\beta_{\min.}=19^\circ$, у Spanioteuthidinae β порядка 20°. Как легко увидеть, наблюдается определенная корреляция между данным признаком и глубиной альвеолы этих подсемейств.

Осевая линия. Различаются три типа осевой линии [по Schumann, 1974] – ортолинейный (центрально расположенная прямая линия), циртолинейный (изогнутая в сторону брюшной

стороны линия) и гониолинейный (смещенная к брюшной стороне прямая линия). Имеет значение также степень эксцентриситета и изогнутости осевой линии. В иерархии признаков белемнитов тип осевой линии занимает довольно высокий ранг, поскольку служит разграничению семейств, подсемейств или (при отсутствии деления на подсемейства) групп родов. Осевая линия Megateuthididae гониолинейного, либо слабо выраженного циртолинейного типа; у образующих эпиростр форм она часто расплывчата. При этом гониолинейным типом характеризуются представители родов *Megateuthis*, *Acrocoelites*, *Odontobelus*, *Paramegateuthis*, ортогониолинейным – *Cuspoteuthis*, цирто-гониолинейным – *Arcobelus*, *Dactyloteuthis*, *Eocylindroteuthis*, *Homaloteuthis*, *Rarobelus*, циртолинейным – *Brevibelus*, *Parabrachybelus*, *Simpsonibelus*. Пока остается неизвестным тип осевой линии у представителей рода *Pseudosimobelus* gen nov. Белемниты семейства *Cylindroteuthididae* в отличие от семейства *Megateuthididae* обладают исключительно циртолинейным типом осевой линии. Наиболее слабо он выражен у представителей *Spanioteuthidinae*, будучи почти ортолинейным; осевая линия у ростров *Cylindroteuthidinae* обычно слабо изогнута; наиболее изогнутой осевой линией обладают ростры *Pachyteuthidinae*, *Lagonibelinae* и *Simobelinae*.

Линии роста. О возрастных изменениях можно судить по линиям роста, видимым в продольных и поперечных сечениях ростров (расколах и пришлифовках). При изучении онтогенезов использовались методические разработки, изложенные в работах В.А. Густомесова [1964], В.Н. Сакса и Т.И. Нальняевой [1964]. Особое внимание уделялось рострам ранних стадий онтогенеза, особенности которых имеют значение для диагностики семейств и подсемейств/родов. В некоторых случаях для видовой диагностики интерес представляют изменения ростров и на средних стадиях развития, как например у *Simobelus insignis* и *S. obtusifomis* [Дзюба, 2004, с. 118]. В литературе существуют также специализированные термины для обозначения разных стадий онтогенеза, как это можно увидеть в работах некоторых исследователей [Pugaczewska, 1961; Doyle, 1990; и др.]: непионическая (младенческая), неаническая (юношеская), эфебическая (взрослая), геронтическая (старческая). Однако диссертантом они не используются ввиду довольно большой условности выделения их у белемнитов.

Форма ростра на ранних стадиях онтогенеза – один из ключевых признаков, используемых при разграничении семейств белемнитов. Так, начальные ростры *Megateuthididae* характеризуются конической или цилиндро-конической формой, тогда как у *Cylindroteuthididae* они субцилиндрические до субверетеновидных. Исключением из этого правила являются два ранних рода мегатеутидид – *Dactyloteuthis*, характеризующийся цилиндро-конической до субцилиндрической формой начальных ростров, и субверетеновидный на всех стадиях развития *Simpsonibelus*.

Очень важными являются наблюдения за удлинением и утолщением ростра в онтогенезе, закономерности изменения которых к настоящему времени наиболее хорошо изучены автором

у представителей *Cylindroteuthididae* [Дзюба, 2011]. Отличия в закономерностях относительного удлинения послеальвеолярной части ростров в онтогенезе используются при разграничении подсемейств (Рисунок 4).

Подсемейства *Cylindroteuthidinae* и *Spanioteuthidinae* характеризуются сильно удлинёнными на начальных стадиях развития рострами. У представителей подсемейств *Pachyteuthidinae*, *Lagonibelinae* и *Simobelinae* они менее удлинены. Ростр всех подсемейств, за исключением *Lagonibelinae*, по мере роста относительно утолщается, хотя и в разной степени: слабо или умеренно – ростр *Cylindroteuthidinae*, умеренно – ростр *Pachyteuthidinae*, сильно – ростр *Simobelinae*, наиболее сильно – ростр *Spanioteuthidinae*. Относительная удлинённость ростра *Lagonibelinae* в онтогенезе сохраняется или же увеличивается, реже – очень слабо сокращается.

По мере взросления белемнита могут меняться и другие морфологические особенности ростра (например, длина брюшной борозды, высота сечения и т.д.), изменения которых также можно наблюдать по линиям роста. Так, длинная, идущая почти через весь ростр брюшная борозда у представителей родов *Eulagonibelus*, *Holcobeloides*, отдельных видов из родов *Arctoteuthis*, *Boreioteuthis* и возможно вида *Liobelus aulacolateralis* закладывается уже на самых ранних стадиях развития. У остальных таксонов в семействе *Cylindroteuthididae* она, если и становится длинной, то только на взрослых стадиях онтогенеза.

В случае с *Megateuthididae* имеет значение образование на поздних стадиях развития эпиростра, который может наблюдаться у представителей нескольких родов в семействе – *Acrocoelites*, *Cuspিতেuthis*, *Dactyloteuthis*, *Megateuthis* и *Odontobelus*.

1.1.3. Таксономический вес признаков и проблема гомеоморфии

Несмотря на большое количество публикаций, посвящённых морфолого-таксономическому исследованию белемнитов, систематическое значение тех или иных признаков, выраженных на рострах, изучено ещё не достаточно. Во многом именно с этим обстоятельством всегда было связано существование большого разнообразия точек зрения на систему белемнитов. Кроме того, такие приёмы исследования белемнитов, как морфометрический и статистический анализ, до сих пор не нашли широкого применения. Лучше дело обстоит с пониманием необходимости онтогенетических исследований белемнитов [Pugaczewska, 1961; Густомесов, 1964, 1977а,б; Сакс, Нальняева, 1964, 1966, 1970, 1975; Jeletzky, 1966; Riegraf, Werner, Lörcher, 1984; Doyle, 1990; Дзюба, 2004, 2011, 2012а, 2013а; Weis, Mariotti, 2008; Dzyuba et al., 2015, 2018; и др.], хотя и не всегда при этом уделяется должное внимание возможности использования всего арсенала признаков – не только внешних, но и внутренних – при разграничении таксонов группы семейства. В качестве признаков родовой группы у белемнитин чаще всего рассматриваются следующие морфологические особенности ростра: общий размер и форма; форма

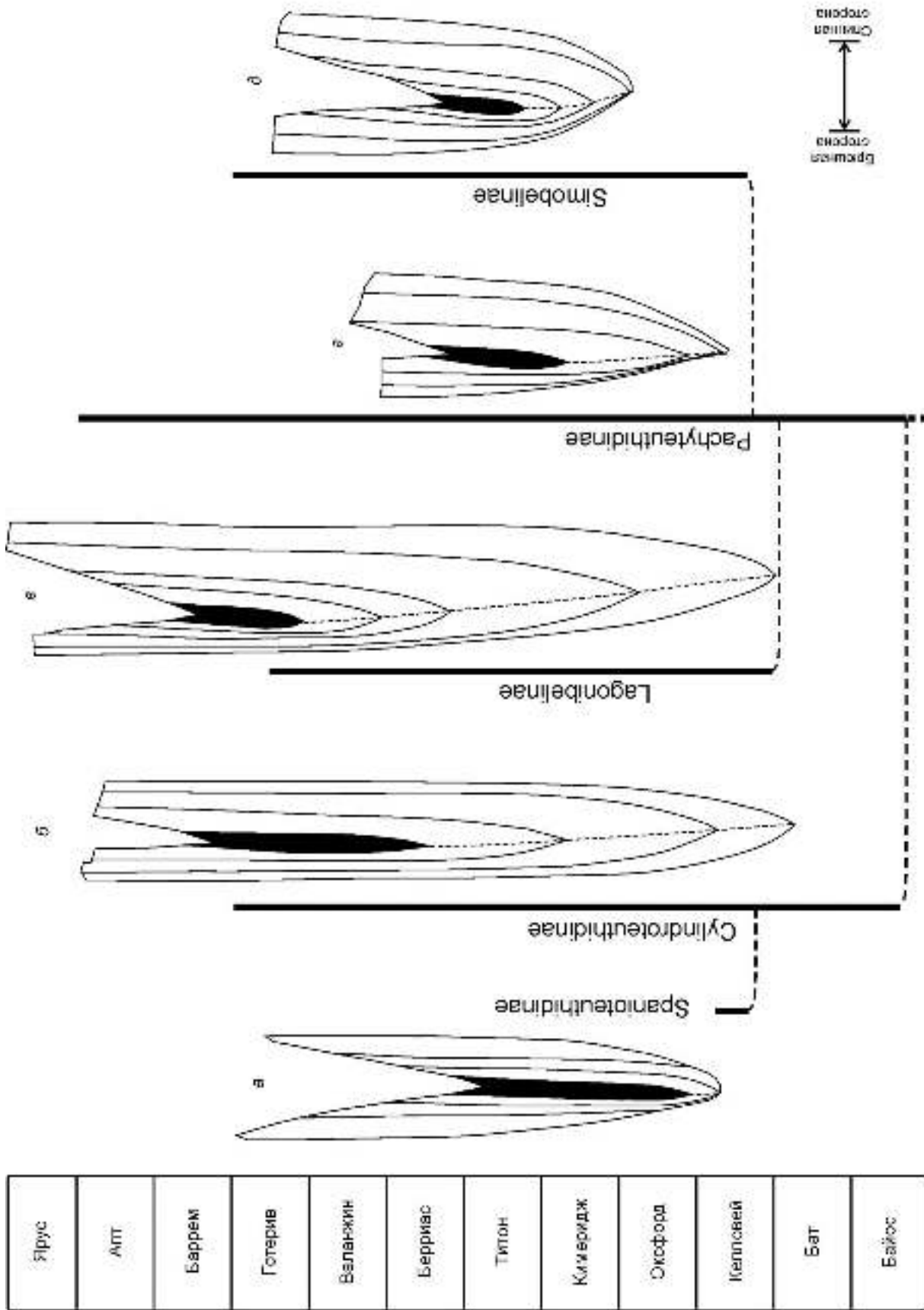


Рисунок 4 - Внутреннее строение ростров и схема филогенетических отношений полсемейств Cylindroteuthidae по [Дзюба, 2011]

Продольные сечения в широко-брюшной плоскости: а – *Spanioteuthis oksefjordensis*, б – *Cylindroteuthis rugosissima*, в – *Lagonibellus magnificus*, г – *Pachyteuthis eximioralis*, д – *Simobellus brevis*. Черная линия – ростры ранних стадий онтогенеза. Диагоны распространения подсемейств в байосе указаны по [Дзюба, de Lardoux, 2018]

вершины; высота и форма поперечного сечения; количество, расположение и степень развития привершинных борозд; относительная удлиненность послеальвеолярной части; положение вершины альвеолы; положение и форма осевой линии; онтогенетические изменения (от начальной формы ростра до развития эпиростра).

Анализ морфологии и особенностей онтогенеза ростров у белемнитов из семейств Megateuthididae и Cyliindroteuthididae позволяет ранжировать свойственные им признаки по их таксономическому весу. Обособление самих семейств основано в первую очередь на форме начальных ростров и типе осевой линии, а также на количестве и расположении привершинных борозд. Отличаются, но уже менее отчетливо, высота поперечного сечения (по среднему показателю), величина альвеолярного угла и рисунок боковых полос. При диагностике/разграничении подсемейств наиболее показательными признаками являются: удлиненность послеальвеолярной части начальных ростров, закономерность нарастания в онтогенезе, особенности альвеолы и осевой линии, т.е. внутренние признаки и специфика онтогенеза. Филогенетические отношения родов в семействе Megateuthididae еще не достаточно ясны, что не позволяет на данном этапе исследований выделить в нем подсемейства, что, впрочем, вряд ли должно являться самоцелью при отсутствии острой необходимости. По этой причине перечисленные выше признаки подсемейственного ранга в данном семействе следует учитывать при диагностике/разграничении родов. Необходимо заметить, что группировка родов мегатеутидид в более крупные таксономические единицы может иметь свою специфику в силу возможной специфики эволюционного значения признаков, отличающих это семейство от цилиндротеутидид. Вместе с тем, на раннем этапе эволюции белемнитов, с которым связано появление мегатеутидид, вполне ожидаемо преимущественное развитие таксонов с неустойчивыми признаками, что собственно и осложняет филогенетические реконструкции, тогда как следующий этап характеризуется таксонами с более стабильными признаками, примером чему являются цилиндротеутидиды. К признакам родового ранга, общим для обоих изученных семейств, отнесены такие признаки, как общий размер и форма ростра, высота и форма поперечного сечения, степень развития борозд(ы), а у Megateuthididae – также количество и положение последних.

Для разграничения видов используются более мелкие различия практически во всех внешних и внутренних признаках ростров, в том числе и в особенностях онтогенеза. При определении видовой принадлежности ростров автором на первом этапе исследований изучаемые выборки рассматриваются как дискретные группы, разделенные путем прямого сравнения с типовыми экземплярами. В случае наличия переходных форм между ними внимание сосредоточивается на исследовании диапазонов изменчивости видоспецифических признаков этих групп. На этой стадии исследований, наряду со сравнительно-морфологическим анализом и изучением онтогенезов, эффективно привлечение морфометрического и (при наличии крупных популя-

онных выборок) статистического видов анализа. При изучении белемнитов рассматриваемых семейств методы статистики использованы в немногих работах [Сакс, Нальняева, 1964, 1966, 1970, 1975; Дзюба, Глушков, 2000; Дзюба, 2004]. Помимо традиционных статистических методов (построение гистограмм и полей корреляции признаков), при исследовании цилиндротеутидид автором применяется также кластерный анализ, позволяющий оперировать совокупностью признаков [Дзюба, Глушков, 2000; Дзюба, 2004].

Среди белемнитов известны случаи гомеоморфии, что следует иметь в виду при выделении новых таксонов или ревизии ранее установленных, а также при определении их места в системе белемнитов. Так, например, у взрослых ростров вида *Lagonibelus pavlowi* (Cylindroteuthididae) наблюдается низкое поперечное сечение и развита длинная и глубокая брюшная борозда, что необычно для рода *Lagonibelus* и сближает этот вид с представителями рода *Holcobeloides*. Видимо поэтому изначально вид был выделен в составе “подрода” *Holcobeloides* рода *Lagonibelus* [Сакс, Нальняева, 1964]. Согласно результатам исследований автора [Дзюба, 2004], на более ранних стадиях развития белемнит имеет довольно высокое поперечное сечение и короткую брюшную борозду, что, напротив, не свойственно *Holcobeloides* и типично для *Lagonibelus* (s.str.). Согласно онтогенетическому принципу систематики, вид отнесен к *Lagonibelus* (s.str.).

Гомеоморфно сходные формы дают пары родов *Eocylindroteuthis* (Megateuthididae) и *Cylindroteuthis* (Cylindroteuthididae), *Pseudosimobelus* gen nov. (Megateuthididae) и *Simobelus* (Cylindroteuthididae). В каждой из этих пар отличия между родами отчетливо проявлены лишь во внутреннем строении ростра [Дзюба, 2011; Dzyuba et al., 2018; in press]. Некоторые ростры *Acrocoelites* (Megateuthididae) в случае слабого развития, а то и полного отсутствия на них спинно-боковых борозд внешне могут быть весьма похожи на представителей Cylindroteuthididae.

Особую проблему для исследователей всегда создавали белемниты с длинной брюшной бороздой, проходящей нередко через весь ростр. Последнее обстоятельство особенно сильно затрудняло определение систематической принадлежности этих форм, поскольку “терялся” один из наиболее важных критериев распознавания подотряда, а именно место, откуда начинается борозда – от вершины ростра, как у типичных Belemnitina, или от его альвеолярного края, как у типичных Belemnopseina. Как известно, боковые полосы/линии (еще один из внешних признаков ранга подотряда) на рострах нечасто бывают хорошо проявлены.

Недавно Р. Вайсом, О.С. Дзюба и др. [Weis et al., 2015] проведен детальный анализ гомеоморфно сходных родов, ростры которых обладают уплощенной брюшной стороной и длинной брюшной бороздой. Таковы тетические представители Belemnopseina (действительные и предполагаемые) – *Holcobelus* (Holcobelidae), *Lissajousibelus* (предположительно, Holcobelidae) и бо-реальные представители Belemnitina – *Holcobeloides* (Cylindroteuthididae, Lagonibelinae), *Borei-*

oteuthis (Cylindroteuthididae, Pachyteuthidinae), *Aulacoteuthis* (Oxyteuthididae). При этом наибольшее внешнее сходство устанавливается между видами с умеренно вытянутым субконическим до цилиндро-конического ростром – раннетоарским *Lissajousibelus harleyi*, аален-раннебайосским *Holcobelus blainvillii*, среднекелловейским *Holcobeloides altdorfensis*, поздне-оксфорд-кимериджским *Boreioteuthis absoluta* и барремским *Aulacoteuthis ernsti*. Вкладом автора в данную работу является сравнительный анализ бореальных таксонов.

Установлено, что роды *Holcobelus*, *Holcobeloides*, *Boreioteuthis* и *Aulacoteuthis* отличаются от *Lissajousibelus* отсутствием спайки, сопровождающей у последнего брюшную борозду, хотя у некоторых видов *Holcobelus* спайка может быть слегка проявлена. Кроме того, роды *Lissajousibelus*, *Holcobelus* и *Aulacoteuthis* по сравнению с *Holcobeloides* и *Boreioteuthis* имеют иной облик осевой линии, которая у них слабо эксцентрична и очень слабо изогнута. На ранней стадии развития ростр *Holcobelus* имеет коническую форму, тогда как у остальных родов она субцилиндрическая до слегка веретеновидной.

Между сравниваемыми родами при более внимательном рассмотрении устанавливаются некоторые отличия и во внешних морфологических признаках. На некоторых рострах *Lissajousibelus*, в отличие ото всех остальных родов, могут быть слабо выражены спинно-боковые привершинные борозды – характерный признак ранних белемнитин, что, заметим, затрудняет определение его места в системе белемнитов, особенно с учетом наличия спайки. Собственно же брюшная борозда рода *Lissajousibelus* обычно имеет форму узкого канала, тогда как у родов *Holcobeloides*, *Boreioteuthis* и *Aulacoteuthis* она более широкая, а у рода *Holcobelus*, как правило, напротив – еще более узкая. Только у представителей *Holcobeloides*, как заметил В.А. Густомесов [1964], на дне борозды может присутствовать узкое щелевидное углубление. В авторской коллекции из келловея Центральной России такие экземпляры наблюдались среди ростров *H. beaumontianus* [Kiselev et al., 2013, pl. 3, fig. 31]. Исследования также показали, что несмотря на наличие экземпляров *Lissajousibelus* с проходящей через весь ростр бороздой, закладывается она у этого рода, по аналогии с *Holcobelus*, в срединно-брюшном положении, тогда как у представителей *Holcobeloides*, *Boreioteuthis* и *Aulacoteuthis* борозда начинается от (или вблизи) вершины ростра. Ростры *Lissajousibelus*, *Holcobeloides*, *Boreioteuthis* характеризуются более сжатым в спинно-брюшном направлении поперечным сечением по сравнению с рострами *Holcobelus* и *Aulacoteuthis*, у которых оно ближе к округлому. Необходимо также отметить, что взрослые особи *Boreioteuthis* и отчасти *Holcobeloides* и *Holcobelus* достигали гораздо более крупных размеров по сравнению с *Lissajousibelus* и *Aulacoteuthis*.

Рассмотренные примеры являются иллюстрацией к тому, что морфологически внешне сходные таксоны белемнитов неоднократно появлялись в ходе их эволюции в самых разных филолиниях, принадлежащих разным родам, подсемействам, семействам и даже подотрядам.

1.2. Система семейства Megateuthididae Sachs et Nalnjaeva, 1967

Megateuthididae – семейство белемнитов, развивавшееся в раннеюрскую и среднеюрскую эпохи в морях Северного полушария и отчасти Южного полушария. Во многих отечественных публикациях названия таксонов рассматриваемого семейства традиционно принимаются в соответствии с системой белемнитов, предложенной В.Н. Саксом и Т.И. Нальняевой [1975]. Однако за последние десятилетия номенклатура и систематика ранних белемнитов существенно изменились, в том числе и в результате исследований, проводимых при участии автора настоящей работы [Dzyuba et al., 2015]. Наиболее важные изменения, затронувшие Megateuthididae, недавно рассмотрены О.С. Дзюба и Р. Вайсом [2015] и изложены ниже.

Мегатеутиды изначально выделены В.Н. Саксом и Т.И. Нальняевой [1967а] в качестве подсемейства Megateuthinae в составе обширного семейства “Passaloteuthidae” (ныне – Passaloteuthididae) Naef, 1922. Подсемейство Megateuthinae обособлено для белемнитов субконической или субцилиндрической формы с хорошо развитыми на ростре привершинными бороздами, в некоторых случаях обладающих эпиростром и характеризующихся субконическим и относительно коротким ростром на начальных стадиях развития, по мере роста животного вытягивающимся в длину [Сакс, Нальняева, 1967а,б, 1975]. В состав этого подсемейства были включены роды *Megateuthis* Bayle, 1878, *Acrocoelites* Lissajous, 1915, *Holcobelus* Stolley, 1927, *Homaloteuthis* Stolley, 1919, *Mesoteuthis* Lissajous, 1915, *Paramegateuthis* Gustomesov in Густомесов, 1960а, *Pseudohastites* Naef, 1922 и *Salpingoteuthis* Lissajous, 1915.

По мнению тех же исследователей, подсемейства Passaloteuthinae Naef, 1922 и Nannobelinae Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1967а отличаются более гладким ростром. Начальные ростры первого из них, к тому же, охарактеризованы субцилиндрической формой и относительно более удлинены, чем у взрослого животного. Еще одно подсемейство в составе “Passaloteuthidae” – Coeloteuthinae Naef, 1922 – обособлено для белемнитов, у которых ростр представлял собой лишь сравнительно тонкий покров, облегающий фрагмокон.

В последующем объем и ранг Megateuthinae неоднократно подвергались пересмотру [Густомесов, 1977а,б; Riegraf, 1980, 1995; Doyle, 1990, 1992b, 1994; Riegraf, Janssen, Schmitt-Riegraf, 1998; Schlegelmilch, 1998; Dzyuba et al., 2015; и др.] (Таблица 1).

Впервые в ранг семейства мегатеутиды возведены В.А. Густомесовым [1977а,б] под названием “Megateuthidae”, однако окончательно закрепились в этом ранге после публикации каталога ископаемых двужаберных цефалопод [Riegraf, Janssen, Schmitt-Riegraf, 1998]. К тому времени П. Дойль [Doyle, 1990] исправил основу “Megateuth” в оригинальном научном названии подсемейства на лингвистически корректную “Megateuthid”. Образованное по этой форме название семейства, впрочем, как и названия других семейств/подсемейств белемнитов с той же

Таблица 1 - Развитие представлений о классификации мегатеутидид за последний полувековой период

ГРУППА СЕМЕЙСТВА	РОД		ПРИМЕЧАНИЕ
В.Н. Сакс и Т.И. Нальняева [1967а,б, 1975]			
Megateuthinae	<i>Megateuthis</i> <i>Acrocoelites</i> <i>Holcobelus**</i> <i>Homaloteuthis</i>	<i>Mesoteuthis</i> <i>Paramegateuthis</i> <i>Pseudohastites**</i> <i>Salpingoteuthis**</i>	Род <i>Brachybelus*</i> с под родами <i>Brachybelus*</i> и <i>Arcobelus</i> в составе <i>Nannobelinae</i> , роды <i>Dactyloteuthis</i> и <i>Orthobelus*</i> в составе <i>Passaloteuthinae</i> .
В.А. Густомесов [1977а,б]			
Megateuthidae	<i>Megateuthis</i>	<i>Paramegateuthis</i>	Род <i>Brachybelus*</i> в составе <i>Coeloteuthidae</i> , род <i>Homaloteuthis</i> в составе <i>Passaloteuthidae</i> .
Mesoteuthidae	<i>Mesoteuthis</i> <i>Acrocoelites</i> <i>Cuspoteuthis</i>	<i>Dactyloteuthis</i> <i>Orthobelus*</i>	Выделены в составе <i>Mesoteuthinae</i> .
	<i>Holcobelus**</i> <i>Hartmannibelus**</i>	<i>Praepachyteuthis</i> <i>Salpingoteuthis**</i>	Выделены в составе <i>Holcobelinae</i> .
Riegraf [1980]			
Acrocoelitinae	<i>Acrocoelites</i> <i>Brachybelus*</i> <i>Dactyloteuthis</i> <i>Homaloteuthis</i>	<i>Rhabdobelus**</i> <i>Salpingoteuthis**</i> <i>Youngibelus</i>	Учтены только таксоны, встречающиеся в Германии. Род <i>Acrocoelites</i> включает под роды <i>Odontobelus</i> , <i>Toarcibelus</i> ; род <i>Brachybelus*</i> – под род <i>Parabrachybelus</i> , род <i>Dactyloteuthis</i> – под род <i>Cuspoteuthis</i> . Род <i>Megateuthis</i> (включая под род <i>Mesoteuthis</i>) в составе <i>Passaloteuthinae</i> , род <i>Eocylindroteuthis</i> в составе <i>Cylindroteuthinae</i> .
Doyle [1990, 1992b, 1994]			
Megateuthidinae	<i>Megateuthis</i> <i>Acrocoelites</i> <i>Arcobelus</i> <i>Brevibelus</i> <i>Dactyloteuthis</i>	<i>Homaloteuthis</i> <i>Holcobelus**</i> <i>Paramegateuthis</i> <i>Simpsonibelus</i> <i>Youngibelus</i>	Род <i>Acrocoelites</i> включает под роды <i>Odontobelus</i> , <i>Toarcibelus</i> . Род <i>Orthobelus*</i> в составе <i>Passaloteuthidinae</i> .
Riegraf, Janssen, Schmitt-Riegraf [1998]			
Megateuthididae	<i>Megateuthis</i> <i>Acrocoelites</i> <i>Arcobelus</i> <i>Brevibelus</i> <i>Catateuthis**</i> <i>Cuspoteuthis</i> <i>Dactyloteuthis</i>	<i>Homaloteuthis</i> <i>Lenobelus**</i> <i>Mesoteuthis</i> <i>Orthobelus*</i> <i>Paramegateuthis</i> <i>Praepachyteuthis</i> <i>Salpingoteuthis**</i>	Род <i>Eocylindroteuthis</i> в составе <i>Cylindroteuthididae</i> .
Schlegelmilch [1998]			
Megateuthididae	<i>Megateuthis</i>	<i>Mesoteuthis</i>	Учтены только таксоны, встречающиеся в Германии. Род <i>Acrocoelites</i> включает под род <i>Odontobelus</i> . Род <i>Eocylindroteuthis</i> в составе <i>Cylindroteuthididae</i> .
Acrocoelitidae	<i>Acrocoelites</i> <i>Arcobelus</i> <i>Brevibelus</i> <i>Catateuthis**</i>	<i>Dactyloteuthis</i> <i>Homaloteuthis</i> <i>Simpsonibelus</i> <i>Youngibelus</i>	
Dzyuba et al. [2015]			
Megateuthididae	<i>Megateuthis</i> <i>Acrocoelites</i> <i>Arcobelus</i> <i>Brevibelus</i> <i>Cuspoteuthis</i> <i>Dactyloteuthis</i> <i>Eocylindroteuthis</i>	<i>Homaloteuthis</i> <i>Odontobelus</i> <i>Parabrachybelus</i> <i>Paramegateuthis</i> <i>Rarobelus</i> <i>Simpsonibelus</i>	–

*Замещенные названия; **роды, которые в настоящей работе не относятся к мегатеутидидам.

составной частью основы, находится в преобладающем употреблении и соответственно принимается в настоящей работе, согласно ст. 29.3.1.1 Международного кодекса зоологической номенклатуры [ICZN, 1999].

В.А. Густомесовым [1977a] предложено новое родовое название *Praepachyteuthis*, которое вслед за Р. Шлегельмильхом [Schlegelmilch, 1998] рассматривается автором как субъективный синоним *Acrocoelites* Lissajous, 1915 [Dzyuba et al., 2015; Дзюба, Вайс, 2015]. Типовой вид рода *Praepachyteuthis* – *Belemnites quenstedti* Oppel, 1856 – наподобие *Acrocoelites* в привершинной части обладает лучше развитой брюшной бороздой, нежели чем спинно-брюшными, а по форме и удлинённости ростра вполне вписывается в пределы изменчивости последнего.

В. Риграфом [Riegraf, 1980] опубликовано четыре новых названия таксонов родовой группы – *Parabrachybelus* subgen. nov., *Toarcibelus* subgen. nov., *Eocylindroteuthis* gen. nov. и *Youngibelus* gen. nov. Первый из перечисленных таксонов – позднеоарский *Parabrachybelus* Riegraf, 1980 (в первоописании – моновидовой подрод в роде *Brachybelus* Naef, 1922) – характеризуется относительно коротким, субцилиндрическим до слегка субверетинovidного ростром, в некоторых случаях – со слабо развитыми привершинными бороздами и морщинками. Вслед за П. Дойлем [Doyle, 1991] он принимается в ранге рода в составе Megateuthididae [Dzyuba et al., 2015; Дзюба, Вайс, 2015].

Название *Toarcibelus*, предложенное В. Риграфом [Riegraf, 1980] для нового подрода в составе рода *Acrocoelites*, является объективным синонимом рассмотренного выше *Praepachyteuthis* и соответственно – младшим субъективным синонимом *Acrocoelites*.

Род *Eocylindroteuthis* Riegraf, 1980, объединяющий раннебайосские (и предположительно позднеааленские [Weis, Sadki, Mariotti, 2017]) виды с цилиндро-коническим, сжатым с боков ростром, для которого характерна срединно-брюшная борозда (неширокое уплощение), обычно вслед за его автором принимался в составе Cylindroteuthididae [Doyle, Kelly, 1988; Riegraf, Janssen, Schmitt-Riegraf, 1998; Schlegelmilch, 1998; Weis, Mariotti, 2008; и др.]. Однако по внутреннему устройству ростра (коническая форма на ранних стадиях онтогенеза) этот род резко отличается от представителей последнего семейства, на что автором настоящей работы обращено внимание при обосновании его принадлежности к Megateuthididae [Дзюба, 2011]. В настоящее время точка зрения автора признана В. Риграфом и другими исследователями [Dzyuba et al., 2015], и именно в составе Megateuthididae род *Eocylindroteuthis* принят для опубликования в «Treatise on Invertebrate Paleontology, Part M, Mollusca 5». Было также высказано мнение, что *Eocylindroteuthis* родствен или тождествен «безбороздному» роду *Homaloteuthis* [Дзюба, 2004, 2011]. Однако в свете недавних находок экземпляров *Eocylindroteuthis* с брюшной бороздой, доходящей до вершины ростра, пожалуй, более вероятной представляется его родственная связь с *Acrocoelites* [Sadki, Weis, Haas, 2015; Dzyuba et al., in press].

Название *Youngibelus* Riegraf, 1980 в последнее время трактуется как субъективный синоним *Cuspoteuthis* Abel, 1916, после того как был обозначен лектотип для *Belemnites acuarius* Schlotheim, 1820 – типового вида последнего [Riegraf, Janssen, Schmitt-Riegraf, 1998]. В.Н. Сакс и Т.И. Нальняева [1967а,б, 1975] синонимами считали *Cuspoteuthis* и *Salpingoteuthis* Lissajous, 1915. Характерная особенность рода *Cuspoteuthis* – длинный за счет трубковидного эпиростра ростр. Его остатки известны только в нижнем тоаре.

На территории России *Parabrachybelus* и *Cuspoteuthis* не установлены, и лишь совсем недавно определены первые *Eocylindroteuthis*, найденные в нижнем байосе Донской Луки Волгоградской области [Ипполитов, 2017].

Название *Mesoteuthis* Lissajous, 1915 вслед за П. Дойлем [Doyle, 1992b] рассматривается как субъективный синоним *Megateuthis* Bayle, 1878 [Dzyuba et al., 2015; Дзюба, Вайс, 2015]. Менее развитый эпиростр у *Mesoteuthis* вряд ли следует расценивать как критерий для обособления этого таксона от *Megateuthis*, в целом объединяющего виды позднего тоара–байоса с довольно крупным, сжатым с боков ростром, характеризующимся недлинными привершинными спинно-боковыми бороздами и обыкновенно – морщинками. В настоящее время в качестве самостоятельного рода *Mesoteuthis* признается только А.П. Ипполитовым [2017]. По мнению П. Дойля [Doyle, 1994], *Mesoteuthis* sensu [Сакс, Нальняева, 1975] отвечает *Acrocoelites*. Результаты исследований показывают, что белемниты, определенные как *Mesoteuthis* на территории России [Крымголец, 1947; Тучков, 1954; Воронеж, 1962; Полевой ..., 1968; Сакс, Нальняева, 1975; Дзюба, Нальняева, 2011; и др.], принадлежат разным родам – *Megateuthis*, *Acrocoelites*, *Odontobelus*, *Paramegateuthis* и *Rarobelus* [Dzyuba et al., 2015; Дзюба, Вайс, 2015; Dzyuba, de Lagausie, 2018] (Приложение А, Таблица А.1).

Небольшая группа тоар-раннеааленских белемнитов Западной Европы с слегка веретеновидным ростром на всех стадиях его развития, несущим в привершинной части хорошо выраженную брюшную борозду и более слабо развитые спинно-боковые борозды, выделена П. Дойлем [Doyle, 1992b] в новый род *Simpsonibelus*. На территории России этот необычный по форме мегатеутидид не установлен.

Тоарский род *Dactyloteuthis* Bayle, 1878, который В.Н. Сакс и Т.И. Нальняева [1967а,б, 1975] различали в составе “Passaloteuthinae”, позднее отнесен к Megateuthidinae/Megateuthididae [Doyle, 1992b, 1994; Riegraf, Janssen, Schmitt-Riegraf, 1998]. Следует согласиться с П. Дойлем [Doyle, 1994] в том, что представители *Dactyloteuthis*, определенные в Сибири [Воронеж, 1937, 1962; Густомесов, 1966; Полевой ..., 1968; Сакс, Нальняева, 1970], не принадлежат этому роду (Приложение А, Таблицы А.1, А.2). Во-первых, здесь не найдены типичные формы – виды со сжатым с боков пальцевидным ростром, обладающим единственной (брюшной привершинной) бороздой, у которых была бы обнаружена хотя бы тенденция к развитию эпиростра. Во-вторых,

род имел ареал обитания, ограниченный европейскими морями: севернее Южной Англии его находки не известны, а определенные недавно в верхнем тоаре Новой Зеландии ростры, сближаемые с *Dactyloteuthis*, лишь условно отнесены к данному роду [Challinor, Hudson, 2017].

Для *Brachybelus* Naef, 1922 – младшего омонима *Brachybelus* Stål, 1869 (Insecta) – П. Дойлем [Doyle, 1992b] предложено новое замещающее название *Brevibelus*. Род *Brevibelus* Doyle, 1992 широко принят в составе Megateuthidinae/Megateuthididae, хотя и отмечается некоторая условность его систематического положения вследствие абсолютной гладкости ростра и циртолинейного типа осевой линии [Doyle, 1992b, 1994; Riegraf, Janssen, Schmitt-Riegraf, 1998; Weis, Mariotti, 2008; Parent et al. 2013; Dzyuba et al., 2015; Sadki, Weis, Haas, 2015; и др.]. Однако бревибелусы – это в основном небольшого размера ростры, цилиндрико-конические на ранних стадиях развития и до субконических на взрослых. По сравнению с пассалотеутидидами они характеризуются слабее развитыми боковыми полосами.

П. Дойлем [Doyle, 1994] также установлено, что сибирские и дальневосточные представители *Brachybelus+Clastoteuthis+Nannobelus* sensu [Сакс, Нальняева, 1970], т.е. фактически все северно- и восточно-российские *Nannobelinae* sensu [Сакс, Нальняева, 1970, 1975], являющиеся компонентами единой бореальной группы тоар-раннеааленских белемнитов, существенно отличаются как от тоар-байосского рода *Brevibelus* Doyle, 1992, так и от синемюр-плинсбахских родов *Coeloteuthis* Lissajous, 1906 (= *Clastoteuthis* Lang, 1928, младший субъективный синоним) и *Nannobelus* Pavlow in Павлов, 1914, обитавших в более южных, преимущественно европейских морях. Различие, прежде всего, заключается в большем альвеолярном угле ростров бореальных таксонов и более сильном их сжатии с боков. П. Дойль [Doyle, 1994] отнес вышеупомянутую группу белемнитов к подсемейству Megateuthidinae, предложив использовать для нее объединяющее название *Arcobelus* – по названию подрода, обособленному В.Н. Саксом [Сакс, Нальняева, 1967a] в роде “*Brachybelus*”. При этом *Arcobelus* Sachs был повышен в ранге до рода. В этом качестве он принимается и в настоящей работе. Многие виды *Arcobelus*, по сравнению с *Coeloteuthis* и *Nannobelus*, достигали более крупных размеров, сохраняя при этом в ходе онтогенеза субконическую форму ростра. Подобная тенденция отмечается с появлением в геологической летописи Megateuthididae.

Для *Orthobelus* Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1970, являющегося младшим омонимом *Orthobelus* Stål, 1869 (Insecta), предложено новое замещающее название (nomen novum) *Rarobelus* Nalnjaeva in Dzyuba et al., 2015. Этот тоар-раннеааленский род, выделенный Т.И. Нальняевой [Сакс, Нальняева, 1970] в составе “*Passaloteuthinae*”, впоследствии отнесен к Megateuthididae [Riegraf, Janssen, Schmitt-Riegraf, 1998], в составе которого он нами и принимается [Dzyuba et al., 2015]. Род *Rarobelus* является представителем «безбороздых» родов Megateuthididae, к числу которых принадлежат также *Arcobelus*, *Brevibelus*, *Homaloteuthis* и отчасти *Cuspoteuthis*. По сравне-

нию с пассалотеутидидами он характеризуется удлиненной субконической формой роstra на всех стадиях развития и слабо развитыми на нем боковыми полосами.

Род *Odontobelus* Naef, 1922 (тоар–ранний аален), рассматривавшийся В.Н. Саксом и Т.И. Нальняевой [1975] как тождественный роду *Acrocoelites* Lissajous, 1915 (поздний плинсбах–ранний аален), но более широко известный в качестве подрода последнего [Riegraf, 1980; Riegraf, Werner, Lörcher, 1984; Doyle, 1990, 1994; Schlegelmilch, 1998; и др.], недавно по предложению автора настоящей работы вновь повышен в ранге до рода на основании более короткой, чем у *Acrocoelites*, формы роstra и слабее развитой брюшной привершинной борозды [Dzyuba et al., 2015].

Род *Pseudosimobelus* Dzyuba et Schraer gen. nov. недавно установлен при исследовании нижнебайосских белемнитов южной Аляски [Dzyuba et al., in press]. Новый род характеризуется коротким цилиндро-коническим ростром среднего размера, обладающим короткой привершинной брюшной бороздой и отчетливым внутренним признаком “ранних белемнитин” – конической до цилиндро-конической формой на ранних стадиях развития. По внутренним признакам он отнесен к Megateuthididae.

Находки белемниноподобных роствов, отнесенных к Megateuthididae, недавно сделаны А.П. Ипполитовым и др. [Ippolitov et al., 2017] в верхнем кимеридже Центральной России. Выделен новый род *Chuvashiteuthis* Ippolitov et Berezin, 2017, который довольно специфичен из-за килевидной формы спинной стороны его небольшого роstra и более всего напоминает представителей отряда Belemnnotheutida, обладающих однако арагонитовым по составу ростром [Doyle, Shakides, 2004; и др.]. По минералогическому составу роstra (согласно опубликованным данным, это кальцит) новый род претендует на место в системе «настоящих белемнитов» – отряда Belemnitida. Среди представителей этого отряда по морфологическим признакам *Chuvashiteuthis* наиболее близок рассматриваемому семейству, особенно, как полагают авторы, роду *Paramegateuthis* Gustomesov in Густомесов, 1960а, виды которого зачастую обладали таким же небольшим ростром конической формы и могли иметь длинные спинно-боковые борозды, как бы очерчивающие спинную сторону роstra. Однако род *Chuvashiteuthis* характеризуется меньшими значениями альвеолярного угла (16–18°) по сравнению с представителями мегатеутидид (21–33°, редко до 48°). Как следует из работы, минералогический анализ авторами проводился только у фрагмента переднего края голотипа *Chuvashiteuthis aenigmatica* Ippolitov et Berezin, 2017 – типового вида данного рода. По мнению В. Риграфа (письм. сообщ.), *Chuvashiteuthis aenigmatica* – представитель рода *Belemnnotheutis* Pearce, 1842 (отряд Belemnnotheutida), т.к. по опыту этого исследователя, наблюдались случаи преобразования арагонита в кальцит в ходе диагенеза у кимериджских *Belemnnotheutis*.

Поскольку пост-батские мегатеутидиды до сих пор не известны, остается не ясным, где и когда впервые мог появиться род *Chuvashiteuthis*, если его относить к этому семейству белемнитов. Последние представители *Paramegateuthis* исчезли, по имеющимся данным, в бате [de Lagausie, Dzyuba, 2017; Dzyuba, de Lagausie, 2018]. С учетом находок батских ростров в Индии, которые весьма похожи на мегатеутидид, А.П. Ипполитов с соавторами [Ippolitov et al., 2017] предполагают возможность сохранения семейства в северо-тетических или экотонных бореально-тетических рефугиях. В связи со слабой изученностью белемнитов южной и юго-восточной Азии отвергать данную гипотезу (по крайней мере, в отношении предполагаемого существования северо-тетических рефугий) было бы необоснованным. Однако нельзя не отметить слишком малую вероятность того, что мегатеутидиды могли сохраниться, не оставив каких-либо следов в геологической летописи, в течение столь продолжительного временного интервала как келловей–ранний кимеридж. Поэтому в настоящей работе, с учетом мнения В. Риграфа и слишком малых значений альвеолярного угла, род *Chuvashiteuthis* не рассматривается в составе отряда Belemnitida и семейства Megateuthididae в частности.

Необходимо отметить, что В.Н. Сакс и Т.И. Нальняева [1967а,б, 1975] включили в состав “Megateuthinae” три рода, которые в настоящее время занимают иное положение в системе белемнитов, – *Holcobelus* Stolley, 1927 (Holcobelidae), *Pseudohastites* Naef, 1922 (Passaloteuthididae) и *Salpingoteuthis* Lissajous, 1915 (Salpingoteuthididae) [Doyle, 1992b, 1994; Weis, Mariotti, Riegraf, 2012]. Все эти таксоны на севере и востоке России отсутствуют, включая *Holcobelus*, определения которого отсюда известны. К настоящему времени европейскими исследователями [Weis, Mariotti, Riegraf, 2012] обоснована принадлежность семейства Holcobelidae к подотряду “Pachybelemnopseina” (=Belemnopseina, см. [Mitchell, 2015]), хотя впервые идея такой подотрядной принадлежности предложена раньше [Riegraf, Janssen, Schmitt-Riegraf, 1998]. Вследствие этого автором настоящей работы совместно с Р. Вайсом и др. [Weis et al., 2015] проанализированы сибирские и дальневосточные “*Holcobelus*” [Тучков, 1954; Полевой ..., 1968; Сакс, Нальняева, 1975; Challinor et al., 1992] и ревизованы следующим образом: “*Holcobelus*” *kinasovi* Sachs in Сакс, Нальняева, 1975, *Acrocoelites umarensis* (Tuchkov in Тучков, 1954) – Megateuthididae (Belemnitina); *Lenobelus gravis* Gustomesov in Густомесов, 1966 и ?*Lenobelus* sp. (= *Holcobelus* sp. [Challinor et al. 1992, pl. 132, fig. 4]) – Pseudodicoelitidae (Belemnopseina). Наиболее проблематично систематическое положение “*Holcobelus*” *kinasovi*, характеризующегося относительно удлиненным ростром с очень длинной брюшной бороздой, идущей от его вершины, в сочетании с едва заметными спинно-боковыми бороздами в привершинной части. Не исключено, что этот вид, существовавший с тоара до начала байоса, представляет новый род Megateuthididae, наиболее близкий к *Acrocoelites*. Он нуждается в более детальном исследовании.

За рассматриваемый период опубликованы также названия новых таксонов группы семейства, имеющих, как будет видно, непосредственное отношение к Megateuthididae. Так, В.А. Густомесов [1977а,б], предложив в целом довольно дробное деление системы белемнитов, в качестве нового семейства обособил Mesoteuthidae fam. nov., разделенное им на подсемейства Mesoteuthinae subfam. nov. и Holcobelinae subfam. nov. (см. таблицу 1). В. Ригграф [Riegraf, 1980] в составе семейства Polyteuthidae Stolley, 1919 (название непригодно, согласно ст. 11.7.1.1 [ICZN 1999]) выделил подсемейство Acrocoelitinae subfam. nov., принятое в ряде работ в ранге семейства Acrocoelitidae Riegraf, 1980 [Riegraf, 1995; Schlegelmilch, 1998]. Однако после публикации каталога двужаберных головоногих [Riegraf, Janssen, Schmitt-Riegraf, 1998] принадлежность типовых родов “Mesoteuthidae” (*Mesoteuthis*) и “Acrocoelitinae”/“Acrocoelitidae” (*Acrocoelites*) к мегатеутидидам практически уже не оспаривалась. Названия Mesoteuthidae Gustomesov in Густомесов, 1977а и Acrocoelitidae Riegraf, 1980 принимаются в качестве младших субъективных синонимов Megateuthididae Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1967а [Dzyuba et al., 2015].

В настоящей работе система семейства Megateuthididae дана по [Dzyuba et al., 2015], с добавлением недавно установленного рода *Pseudosimobelus* Dzyuba et Schraer gen. nov.:

Семейство Megateuthididae Sachs et Nalnjaeva, 1967

Род *Megateuthis* Bayle, 1878

Род *Acrocoelites* Lissajous, 1915

Род *Arcobelus* Sachs, 1967

Род *Brevibelus* Doyle, 1992

Род *Cuspoteuthis* Abel, 1916

Род *Dactyloteuthis* Bayle, 1878

Род *Eocylindroteuthis* Riegraf, 1980

Род *Homaloteuthis* Stolley, 1919

Род *Odontobelus* Naef, 1922

Род *Parabrachybelus* Riegraf, 1980

Род *Paramegateuthis* Gustomesov, 1960

Род *Pseudosimobelus* Dzyuba et Schraer gen. nov.

Род *Rarobelus* Nalnjaeva, 2015

Род *Simpsonibelus* Doyle, 1992

После того, как диссертационная работа была практически завершена, опубликовано описание нового рода мегатеутидид – *Barskovisella* Ippolitov in Ипполитов, 2018. В этот род, установленный в средней части нижнего бата Центральной России (окрестности Пензы и Саратова), включены *Nannobelus bella* Barskov, 2004, *N. parabella* Barskov, 2004, рассматривающиеся дис-

серпантом как aberrantное представители рода *Paramegateuthis* [Dzyuba in Mitta et al., 2014], *Mesoteuthis bajosicus* Ivanova, 1959, предположительно отнесенный также к *Paramegateuthis* [Сакс, Нальняева, 1975; Mitta et al., 2014], и шесть новых видов. Название *Nannobelus bella* трактуется как младший субъективный синоним *Mesoteuthis bajosicus* (*Barskovisella bajosicus*). В верхней части а-зоны *Organiceras besnosovi* по белемнитам выделен один слой и четыре биогоризонта. К работе имеется много вопросов. Прежде всего, это чрезвычайно большое количество видов (восемь) одного рода в пределах очень узкого стратиграфического интервала на весьма ограниченной территории. Вопросы вызывают критерии разграничения видов, которое в ряде случаев достигается за счет новой трактовки прежних определений не столько по таксономическим, сколько по стратиграфическим признакам, и не согласуется с морфологическими и онтогенетическими особенностями ростров. Настораживает, что именно при таком подходе и обеспечивается выход на шкалу биогоризонтов по белемнитам, которая по дробности превосходит аммонитовую шкалу. Эти вопросы требуют специального рассмотрения. По этой причине и в связи с завершенностью основных глав диссертации к моменту выхода публикации А.П. Ипполитова [2018] содержащиеся в ней сведения в настоящей работе не анализируются.

Ниже приведено описание семейства Megateuthididae, а также изученных автором родов этого семейства, с перечнем описанных и/или изображенных видов, краткой по ним информацией и ссылками на соответствующие публикации. Диагнозы родов *Eocylindroteuthis*, *Paramegateuthis* и *Rarobelus* детализированы [Dzyuba et al., 2015; Dzyuba, de Lagausie, 2018; Dzyuba et al., in press]. В целом, в публикациях автора монографически описано 16 видов, в том числе пять в открытой номенклатуре, из шести родов семейства Megateuthididae, выделен один новый род и шесть новых видов. Новые видовые таксоны изображены (Приложение Б).

Семейство Megateuthididae Sachs et Nalnjaeva, 1967

(nom. transl. et correct. Riegraf, Janssen, Schmitt-Riegraf, 1998, p. 105,

ex Megateuthidinae Doyle, 1990, p. 29, pro семейство Megateuthidae Густомесов, 1977а, с. 111,

nom. transl. ex Megateuthinae Сакс, Нальняева, 1967б, с. 439)

= Mesoteuthidae: Густомесов, 1977а, с. 110, partim.

= Acrocoelitidae: nom. transl. Riegraf, 1995, p. 43, ex Acrocoelitinae Riegraf, 1980, s. 147, partim.

Типовой род. *Megateuthis* Bayle, 1878.

Диагноз. Ростр конический, цилиндро-конический, реже субцилиндрический или близкий к субверетеновидному, с более или менее развитыми спинно-боковыми привершинными бороздами, иногда в сочетании с брюшной привершинной бороздой. Поперечное сечение обычно сжато с боков, но может быть близким к округлому. В привершинной части могут наблюдаться морщинки. Боковые полосы слабо выражены, состоят из двух субпараллельных широких де-

прессий, разделенных небольшим поднятием. Некоторые виды имеют эпиростр. Осевая линия гониолинейного, либо слабо выраженного циртолинейного типа. Для ростра ранних стадий онтогенеза наиболее характерна коническая или цилиндро-коническая форма, хотя она может быть цилиндро-конической до субцилиндрической (*Dactyloteuthis*) или субверетеновидной (*Simpsonibelus*). Альвеола с более или менее смещенной к брюшной стороне вершиной, в поперечном сечении имеет овальную или близкую к округлой форму. Альвеолярный угол обычно изменяется в пределах 21–33°, но может достигать 48°. Протококнх сферической до слегка яйцевидной формы.

Родовой состав: *Acrocoelites* Lissajous, 1915 (= *Praepachyteuthis* Gustomesov in Густомесов, 1977a, subj. (= *Toarcibelus* Riegraf, 1980, obj.)); *Arcobelus* Sachs in Сакс, Нальняева, 1967б; *Brevibelus* Doyle, 1992 (pro *Brachybelus* Naef, 1922); *Cuspoteuthis* Abel, 1916 (= *Youngibelus* Riegraf, 1980, subj.); *Dactyloteuthis* Bayle, 1878; *Eocylindroteuthis* Riegraf, 1980; *Homaloteuthis* Stolley, 1919; *Megateuthis* Bayle, 1878 (= *Gigantoteuthis* Huccke, 1967, obj.; = *Megabelus* Pavlow in Павлов, 1914, obj.; = *Mesoteuthis* Lissajous, 1915, subj.; = *Mucroteuthis* Abel, 1916, obj.); *Odontobelus* Naef, 1922; *Parabrachybelus* Riegraf, 1980; *Paramegateuthis* Gustomesov in Густомесов, 1960a; *Pseudosimobelus* Dzyuba et Schraer gen. nov. in Dzyuba et al., in press; *Rarobelus* Nalnjaeva in Dzyuba et al., 2015 (pro *Orthobelus* Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1970); *Simpsonibelus* Doyle, 1992.

Сравнение. В отличие от наиболее близкого по морфологии ростров семейства Passaloteuthidae у описываемого семейства на ростре может присутствовать брюшная борозда, а спинно-боковые борозды в целом развиты лучше, но при этом слабее выражены боковые полосы. Довольно характерный (хотя и непостоянный) отличительный признак – коническая форма ростра на всех стадиях онтогенеза, тогда как Passaloteuthidae на поздних стадиях развития больше тяготеют к субцилиндрической или даже слегка веретеновидной форме.

Распространение. Верхний плинсбах–бат Европы, Передней Азии, Северной и Северо-Восточной Азии, Северной и Южной Америки, Новой Зеландии, западной Антарктиды, предположительно – Новой Каледонии. Предположительно также встречается в бате Южной Азии (Индия).

Род *Megateuthis* Bayle, 1878

Megateuthis: Bayle, 1878, pl. XXV; pl. XXVI, figs. 1–4; pl. XXVII; Doyle, 1992b, p. 64; Schlegelmilch, 1998, p. 75; Weis, Mariotti, 2008, p. 164–167.

= *Megabelus*: Павлов, 1914, с. 5, obj.

= *Mesoteuthis*: Lissajous, 1915, p. 14, subj.; Schlegelmilch, 1998, p. 74; Weis, Mariotti, 2008, p. 167; non Сакс, Нальняева, 1975, с. 29.

= *Mucroteuthis*: Abel, 1916, p. 140, obj.

= *Gigantoteuthis*: Hucke, 1967, p. 82, obj.

Megateuthis (*Megateuthis*): Riegraf, 1980, s. 147.

Megateuthis (*Mesoteuthis*): Riegraf, 1980, s. 147.

Типовой вид. *Belemnites giganteus* Schlotheim, 1820; по последующему обозначению Э. Байля [Douvillé, 1879].

Диагноз. Ростр крупный до очень крупного, массивный, удлинённый, конический до цилиндро-конического, исключительно редко – субцилиндрический. Характерно развитие эпиростра. Вершина ростра острая или притуплена, нередко покрыта морщинками. Спинно-боковые привершинные борозды обычно прослеживаются в пределах 1/5 длины ростра. Эпиростр также может быть покрыт многочисленными привершинными бороздками или морщинками. Поперечное сечение овальное до субтрапецеидального, сжато с боков. Осевая линия гониолинейного типа. На ранних стадиях онтогенеза ростр имеет коническую форму. Глубина альвеолы составляет 1/2–1/3 длины ростра. Альвеолярный угол изменяется в пределах 22–28°.

Видовой состав: *Megateuthis beneckeii* Schwegler, 1938; *M. elliptica* (Miller, 1826); *M. ernsti* (Schlegelmilch, 1998); *M. glaber* (Simpson, 1855); *M. rhenana* (Oppel, 1856); *M. suevica* (Klein, 1773) (= *M. giganteus* (Schlotheim, 1820), fide [Riegraf, 2000]); предположительно – *M. longisulcata* (Voltz, 1830) и *M. soloniensis* (Nalnjaeva et Dzyuba in Дзюба, Нальняева, 2011).

Сравнение. В отличие от *Acrocoelites* не имеет на ростре брюшной борозды. От похожих по общему размеру и форме ростров *Eocylindroteuthis* и *Homaloteuthis* отличается развитыми спинно-боковыми привершинными бороздами.

Замечания. Описан новый вид “*Mesoteuthis*” *soloniensis* [Дзюба, Нальняева, 2011] на основе ревизии ростра из нижнего байоса Дальнего Востока России, ранее отнесенного к семейству Cylindroteuthididae, виду *Cylindroteuthis confessa* Nalnjaeva [Challinor et al., 1992, pl. 132, fig. 1]. От последнего он отличается отсутствием брюшной борозды и наличием спинно-боковых борозд, которые, однако, заметно длиннее таковых у типичных *Megateuthis* (= *Mesoteuthis*), чем напоминают борозды *Paramegateuthis* Gustomesov in Густомесов, 1960a. От *Paramegateuthis* этот вид отличается более крупным, довольно длинным ростром, наподобие *Megateuthis elliptica*. У единственного изученного экземпляра эпиростр не наблюдался; впрочем, систематическая ценность данного признака безусловна [Doyle, 1985]. По своей субцилиндрической форме белемнит не похож ни на типичных *Megateuthis*, включая *Mesoteuthis*, ни на типичных *Paramegateuthis*. В настоящей работе он отнесен к *Megateuthis* с некоторой долей условности.

Распространение. Верхний тоар–байос Европы (Великобритания, Германия, Люксембург, Франция, Австрия, Италия, Болгария, Румыния, Польша, Украина, юг европейской части России), Передней Азии (Азербайджан, Грузия, Иран), Северо-Восточной Азии (Северо-Восток и Дальний Восток России), предположительно – Южной Америки.

Род *Brevibelus* Doyle, 1992

(pro *Brachybelus* Naef, 1922, non Stål, 1869, Insecta)

Brachybelus: Naef, 1922, p. 225, 241; Stevens, 1965, p. 63, 64; non Сакс, Нальняева, 1970, с. 52.

Brachybelus (*Brachybelus*): Riegraf, 1980, s. 151.

Brevibelus: Doyle, 1992b, p. 61; Schlegelmilch, 1998, p. 68; Weis, Mariotti, 2008, p. 158–160.

Типовой вид. *Belemnites breviformis* Voltz, 1830; по первоначальному обозначению.

Диагноз. Ростр обычно небольшого размера, короткий или очень короткий, цилиндрический до субконического, реже субцилиндрический, часто с уплощенной брюшной стороной. Вершина притуплена или умеренно острая, нередко самый кончик вершины мукровидно оттянут. Привершинные борозды и морщинки отсутствуют. Поперечное сечение субквадратное, незначительно сжато с боков или в спинно-брюшном направлении. Осевая линия слабо выраженного циртолинейного типа. На ранних стадиях онтогенеза ростр имеет цилиндрическую форму. Глубина альвеолы составляет 1/2 длины ростра. Альвеолярный угол изменяется в пределах 23–25°.

Видовой состав: *Brevibelus borissjaki* (I.Nikitin in Никитин, 1975); *B. breviformis* (Voltz, 1830); *B. gingensis* (Oppel, 1856); *B. rauroaensis* Challinor et Hudson, 2017; *B. subbreviformis* (Lissajous, 1927).

Сравнение. В отличие от близкого по размерам *Arcobelus*, ростры которого тоже лишены борозд, характеризуется субквадратным поперечным сечением, меньшим альвеолярным углом, а на начальных стадиях онтогенеза – слабее выраженной конической формой.

Замечания. Представители рода впервые определены на Аляске [Dzyuba et al., 2018], дано описание *Brevibelus gingensis* и *B. cf. breviformis* [Dzyuba et al., in press].

Распространение. Верхний тоар–байос Европы (Великобритания, Бельгия, Германия, Люксембург, Франция, Австрия, Швейцария, Болгария, Румыния, Украина, юг европейской части России, предположительно – Италия), Передней Азии (Азербайджан, Грузия, Иран), Северной Америки (южная Аляска, предположительно – Западная Канада), Южной Америки (Аргентина), западной Антарктиды, Новой Зеландии, предположительно – Новой Каледонии.

Род *Eocylindroteuthis* Riegraf, 1980

Eocylindroteuthis: Riegraf, 1980, p. 154; Schlegelmilch, 1998, p. 74; Weis, Mariotti, 2008, p. 153–158.

Типовой вид. *Belemnites trautscholdi* Oppel, 1862; по первоначальному обозначению.

Диагноз. Ростр крупный до очень крупного, обычно массивный, удлинённый – от умеренно до сильно вытянутого, субконический или цилиндро-конический до субцилиндрического. Вершина более или менее острая. Срединно-брюшная борозда обычно напоминает неширокое уплощение и не всегда заметна; привершинные борозды отсутствуют. Поперечное сечение овальное до субтрапецеидального, сжатое с боков. Осевая линия гониолинейного до слабо выраженного циртолинейного типа, часто расплывчатая. На ранних стадиях онтогенеза ростр имеет коническую форму. Глубина альвеолы составляет $1/3$ – $1/5$ длины ростра. Альвеолярный угол изменяется в пределах 21 – 31° .

Видовой состав: *Eocylindroteuthis corneliaschmittae* Riegraf, 1980; *E. gracilenta* Dzyuba et Schraer sp. nov. in Dzyuba et al., in press; *E. riegrafi* Dzyuba et Schraer sp. nov. in Dzyuba et al., in press; *E. trautscholdi* (Oppel, 1862); предположительно – *E. brevispinata* (Waagen, 1867). Новые виды этого рода, судя по предварительным данным, установлены также А.П. Ипполитовым [2017], однако их описание еще не опубликовано.

Сравнение. От *Homaloteuthis* отличается формой вершины ростра, которая у *Eocylindroteuthis* не имеет хорошо выраженной шиповидной формы, а также наличием борозды в срединно-брюшной позиции. Сравнение с *Megateuthis* приведено в описании последнего.

Замечания. Представители рода впервые определены за пределами Европы – на Аляске [Dzyuba et al., 2018], дано описание новых видов *Eocylindroteuthis gracilenta*, *E. riegrafi*, а также *Eocylindroteuthis?* spp. А, В, С [Dzyuba et al., in press].

Распространение. Нижний байос Европы (Бельгия, Германия, Люксембург, Франция, Швейцария, юг европейской части России), Северной Америки (южная Аляска, предположительно – Западная Канада). Предположительно в Европе встречается также в верхнем эоцене.

Род *Paramegateuthis* Gustomesov, 1960

Megateuthis (*Paramegateuthis*): Густомесов, 1956, с. 7, invalid (на правах рукописи); 1958, с. 158, nom. nud.; 1960a, с. 190.

Paramegateuthis: Нальняева, 1974, с. 60; Сакс, Нальняева, 1975, с. 59; Stoyanova-Vergilova, 1983, p. 252; Doyle, Kelly, 1988, p. 23; Stoyanova-Vergilova, 1993, p. 68; Mitta et al., 2014, p. 106–108; Dzyuba, de Lagausie, 2018, p. 89.

Типовой вид. *Megateuthis (Paramegateuthis) ishmensis* Gustomesov in Густомесов, 1960a; по первоначальному обозначению.

Диагноз. Ростр обычно небольшого или среднего размера, реже достигает крупного размера, короткий или вытянутый, конический до цилиндро-конического. Вершина острая, в некоторых случаях смещена к спинной стороне. Спинно-боковые привершинные борозды удлиненные, обычно хорошо развиты. Брюшная привершинная борозда, как правило, отсутствует либо очень короткая; нередко развиты привершинные морщинки. Поперечное сечение обычно овальное, но может быть слегка трапецевидным, сжато с боков, у переднего края альвеолы бывает почти округлым. Осевая линия гониолинейного типа. На ранних стадиях онтогенеза ростр имеет коническую форму. Альвеола занимает почти центральное положение, ее вершина лишь очень слабо смещена к брюшной стороне. Глубина альвеолы составляет 1/4–2/3 длины ростра. Альвеолярный угол обычно изменяется в пределах 22–29°.

Видовой состав: *Paramegateuthis bella* (Barskov in Митта и др., 2004); *P. gustomesovi* Stoyanova-Vergilova, 1983; *P. ishmensis* (Gustomesov in Густомесов, 1960a); *P. manifesta* Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1975; *P. nalnyaevae* Doyle in Doyle, Kelly, 1988; *P. nescia* Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1975; *P. ovata* de Lagausie et Dzyuba in Dzyuba, de Lagausie, 2018; *P. parabajosicus* Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1975; *P. parabella* (Barskov in Митта и др., 2004); *P. pressa* Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1975; *P. schurygini* Dzyuba in de Lagausie et Dzyuba, 2018; *P. subishmensis* Stoyanova-Vergilova, 1983; *P. timanensis* (Gustomesov in Густомесов, 1960a); *P. zimevizensis* Stoyanova-Vergilova, 1983; предположительно – *P. bajosicus* (Ivanova in Иванова, 1959).

Сравнение. По морфологии больше всего напоминает *Megateuthis*, от которого отличается менее крупным и более тонким ростром, обладающим более длинными спинно-боковыми бороздами. К тому же, для *Paramegateuthis* не характерно развитие эпироистра.

Замечания. Описаны новые виды *Paramegateuthis ovata* и *P. schurygini*, установленные в байосе–бате Северной Сибири (первый из них также на Свальбарде и Дальнем Востоке России), а вместе с ними – нижнебайосский вид *P. subishmensis*, впервые определенный в Сибири и прежде известный только в Болгарии; уточнено стратиграфическое распространение представителей рода в арктических разрезах [Dzyuba, de Lagausie, 2018]. Сделан вывод о близости роду *Paramegateuthis* видов *P. bella* и *P. parabella*, встречающихся в нижнем бате Центральной России и отнесенных их автором И.С. Барсковым [Mitta et al., 2004] к роду *Nannobelus*. Данные виды рассматриваются как аберрантные представители *Paramegateuthis* [Dzyuba in Mitta et al., 2014]. Дополнительно изображены новые находки *P. ishmensis*, *P. manifesta*, *P. parabajosicus*, *P. timanensis* из байоса–бата северных территорий России [Mitta et al., 2015; de Lagausie, Dzyuba, 2017].

Распространение. Средний аален–средний бат Северной и Восточной Европы (Свальбард, Болгария, Северный Кавказ, Нижнее Поволжье, Печорский бассейн, Земля Франца-

Иосифа), Северной и Северо-Восточной Азии (Северная Сибирь, Северо-Восток и Дальний Восток России), предположительно – севера Северной Америки (Канада).

Род *Pseudosimobelus* Dzyuba et Schraer gen. nov.

Pseudosimobelus: Dzyuba et Schraer in Dzyuba et al., in press.

Типовой вид. *Pseudosimobelus tuxedniensis* Dzyuba et Schraer sp. nov. in Dzyuba et al., in press; по первоначальной монотипии.

Диагноз. Ростр среднего размера, короткий до очень короткого, цилиндро-конический. Вершина умеренно острая. Присутствует короткая брюшная привершинная борозда. Поперечное сечение субквадратное до слабо трапециевидного, сжатое с боков. На ранних стадиях онтогенеза ростр имеет коническую до цилиндро-конической форму. Глубина альвеолы составляет 1/2–2/5 длины ростра.

Видовой состав. Типовой вид.

Сравнение. От *Brevibelus* отличается более крупным размером ростра, наличием на нем брюшной привершинной борозды, отсутствием характерного заострения самого кончика вершины. По сравнению с *Paramegateuthis*, ростр *Pseudosimobelus* менее конический, лишен спинно-боковых привершинных борозд, к тому же характеризуется менее острой вершиной и слабее сжатым с боков поперечным сечением.

Замечания. Описаны новый вид *Pseudosimobelus tuxedniensis* и *Pseudosimobelus* sp., предположена принадлежность к этому роду ростра *Pachyteuthis* (*Pachyteuthis*) sp. nov. inden. [Сакс, Нальняева, 1966, с. 17, табл. 1, фиг. 1] из нижнего байоса Западной Канады [Dzyuba et al., in press], ранее считавшегося древнейшим представителем рода *Pachyteuthis*.

Распространение. Нижний байос Северной Америки (южная Аляска, предположительно – Западная Канада).

Род *Rarobelus* Nalnjaeva, 2015

(pro *Orthobelus* Nalnjaeva, 1970, non Stål, 1869, Insecta)

Orthobelus: Сакс, Нальняева, 1970, с. 96, partim; non Stoyanova-Vergilova, 1993, p. 44.

Rarobelus: Nalnjaeva in Dzyuba et al., 2015, p. 307.

Типовой вид. *Orthobelus obscurus* Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1970; по первоначальному обозначению.

Диагноз. Ростр от среднего до крупного размера, массивный, от сравнительно короткого до вытянутого, конический до цилиндро-конического, имеет брюшно-боковые уплощения. Вершина острая, иногда слабо смещена к спинной стороне. Поверхность ростра обычно глад-

кая, спинно-боковые привершинные борозды замещены нечеткими или слабо развитыми мелкими углублениями. Поперечное сечение овальное или слабо трапециевидное, с более широким спинным краем по сравнению с брюшным, сжато с боков. Осевая линия изогнуто-гониолинейного до ортолинейного типа. На ранних стадиях онтогенеза ростр имеет коническую до цилиндро-конической форму. Глубина альвеолы составляет около 1/3 длины ростра. Альвеолярный угол изменяется в пределах 23–32°.

Видовой состав. *Rarobelus gigantoides* (Pavlow in Павлов, 1914); *R. obscurus* (Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1970); *R. procerus* (Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1970).

Сравнение. В отличие от многих родов описываемого семейства не имеет отчетливо выраженных привершинных борозд. От «безбороздового» рода *Arcobelus* отличается более крупным и удлиненным ростром с хорошо выраженными брюшно-боковыми уплощениями, специфической формой поперечного сечения, которое шире у спинного края и уже у брюшного, а также значительно меньшим альвеолярным углом. Брюшно-боковыми уплощениями и формой поперечного сечения род *Rarobelus* отличается от близкого по размерам «безбороздового» рода *Homaloteuthis*, к тому же его ростр не имеет шиповидной формы вершины.

Замечания. Ревизованы *Rarobelus gigantoides*, *R. obscurus* и *R. procerus*, приведено их описание [Dzyuba et al., 2015].

Распространение. Тоар–нижний аален Западной Европы (Великобритания), Северной Азии (Северная Сибирь, Северо-Восток России) и Северной Америки (Восточная Гренландия).

1.3. Система семейства *Cylindroteuthididae* Stolley, 1919

Cylindroteuthididae – семейство белемнитов, развивавшееся в среднеюрскую, позднеюрскую и раннемеловую эпохи преимущественно в бореальных морях. Название семейству дано Э. Штоллеем [Stolley, 1919], который предложил общепринятое к началу XX в. семейство *Belemnitidae* рассматривать в ранге подотряда и в его составе среди прочих семейств обособил “*Cylindroteuthidae*” (с родом *Cylindroteuthis* Bayle, 1878) и “*Pachyteuthidae*” (с родами *Pachyteuthis* Bayle, 1878 и *Acroteuthis* Stolley, 1911). Первое семейство характеризовалось удлиненным ростром с хорошо развитой брюшной привершинной бороздой, второе – коротким и толстым ростром со слабее развитой привершинной брюшной бороздой. В настоящее время оба семейства рассматриваются как единое – *Cylindroteuthididae* Stolley, 1919, с учетом коррекции основы в названии этого семейства, предложенной Ю.А. Елецким [Jeletzky, 1966].

Ростры *Cylindroteuthididae* широко распространены в байос-готеривских отложениях на севере России. Обилие материала и его великолепная сохранность создают благоприятные условия для проведения исследований систематики этого семейства. Возможно, именно поэтому усовер-

шенствованием системы цилиндротеутидид занимались главным образом отечественные исследователи [Густомесов, 1958, 1960б, 1964, 1977а,б, 1989; Сакс, Нальняева, 1964, 1966, 1967а,б, 1975; Дзюба, 2004, 2011]. Между этими специалистами нет расхождений в понимании объема семейства, но представления о его системе различаются (Таблица 2), что автором настоящей работы подробно рассматривалось ранее [Дзюба, 2004, 2011].

Таблица 2 - Развитие представлений о классификации цилиндротеутидид за последний полувековой период

ПОДСЕМЕЙСТВО	РОД	ПОДРОД
В.Н. Сакс и Т.И. Нальняева [1967а,б, 1975]		
Cylindroteuthinae	<i>Cylindroteuthis</i> <i>Spanioteuthis</i>	<i>Cylindroteuthis</i> , <i>Arctoteuthis</i> , <i>Communicobelus</i> –
Pachyteuthinae	<i>Pachyteuthis</i> <i>Acroteuthis</i> <i>Lagonibelus</i>	<i>Pachyteuthis</i> , <i>Simobelus</i> <i>Acroteuthis</i> , <i>Boreioteuthis</i> , <i>Microbelus</i> <i>Lagonibelus</i> , <i>Holcobeloides</i>
В.А. Густомесов [1977б, 1989]		
Cylindroteuthinae	<i>Cylindroteuthis</i>	<i>Cylindroteuthis</i> , <i>Arctoteuthis</i>
Lagonibelinae	<i>Lagonibelus</i> <i>Boreiolagonibelus</i> <i>Communicobelus</i> <i>Eulagonibelus</i> <i>Holcobeloides</i>	– – – – –
Pachyteuthinae	<i>Pachyteuthis</i> <i>Acroteuthis</i> <i>Microbelus</i> <i>Spanioteuthis</i>	– – – –
О.С. Дзюба [2004]		
Cylindroteuthinae	<i>Cylindroteuthis</i> <i>Spanioteuthis</i>	<i>Cylindroteuthis</i> , <i>Arctoteuthis</i> –
Pachyteuthinae	<i>Pachyteuthis</i> <i>Lagonibelus</i> <i>Simobelus</i>	<i>Pachyteuthis</i> , <i>Acroteuthis</i> , <i>Boreioteuthis</i> , <i>Microbelus</i> <i>Lagonibelus</i> , <i>Communicobelus</i> , <i>Eulagonibelus</i> , <i>Holcobeloides</i> <i>Simobelus</i> , <i>Liobelus</i>
О.С. Дзюба [2011]		
Cylindroteuthidinae	<i>Cylindroteuthis</i> <i>Arctoteuthis</i>	– –
Lagonibelinae	<i>Lagonibelus</i> <i>Communicobelus</i> <i>Eulagonibelus</i> <i>Holcobeloides</i>	– – – –
Pachyteuthidinae	<i>Pachyteuthis</i> <i>Acroteuthis</i> <i>Boreioteuthis</i> <i>Microbelus</i>	– – – –
Simobelinae	<i>Simobelus</i> <i>Liobelus</i>	– –
Spanioteuthidinae	<i>Spanioteuthis</i>	–

Несколько лет назад пересмотрены филогенез цилиндртеутидид и таксономический вес присущих им признаков, на основе чего внесены изменения в иерархическую структуру таксонов родовой группы [Дзюба, 2004] (см. таблицу 2). Коротко полученные результаты можно изложить следующим образом.

Simobelus Gustomesov in Густомесов, 1964, прежде обособляемый в качестве подрода рода *Pachyteuthis* Bayle, 1878 [Сакс, Нальняева, 1966, 1975; Густомесов, 1964; Doyle, Kelly, 1988; и др.], повышен в ранге до рода. Этот род, наряду с *Simobelus* s.str., объединил виды, характеризующиеся таким же коротким ростром с тем же типом нарастания в онтогенезе, но сильнее сжатым в спинно-брюшном направлении, что обычно определяло их принадлежность к роду *Acroteuthis*. Последние выделены в новый подрод *Liobelus* Dzyuba in Дзюба, 2004.

Также на предшествующем этапе исследований показано, что “подроды” *Microbelus* Gustomesov in Густомесов, 1964 (средняя юра) и *Boreioteuthis* Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1966 (поздняя юра–ранний мел), выделяемые большинством исследователей вслед за В.Н. Саксом и Т.И. Нальняевой [1966] в составе рода *Acroteuthis* Stolley, 1911, произошли независимо друг от друга и оба от представителей *Pachyteuthis* s.str., и только “подрод” *Acroteuthis* (конец юры–ранний мел) в своем происхождении может быть связан с *Boreioteuthis*. Следовательно, такой признак, как сдавленность роstra в спинно-брюшном направлении, положенный в основу выделения рода *Acroteuthis*, возникал независимо у видов упомянутых таксонов. Точно так же независимо он возник и у рассмотренного выше *Liobelus*. В связи с этим сделан вывод, что объединение *Acroteuthis* s.str., *Boreioteuthis* и *Microbelus*, а также ряда таксонов, впоследствии отнесенных к *Liobelus*, в один род *Acroteuthis* является искусственным. Иллюстрацией к такому выводу послужило отсутствие в довольно большом стратиграфическом интервале (более двух ярусов) связующих форм между отдельными группами видов, прежде считавшимися генетически связанными. Соответственно, *Acroteuthis* s.str., *Boreioteuthis* и *Microbelus* рассматривались автором в качестве подродов рода *Pachyteuthis* Bayle, 1878 [Дзюба, 2004].

Из таксонов родовой группы семейства остается не принятым только *Boreiolagonibelus* Gustomesov in Густомесов, 1989, так как, по мнению автора [Дзюба, 2004], под этим названием В.А. Густомесовым [1989] искусственно объединены позднеюрские и раннемеловые представители “подрода” *Lagonibelus* Gustomesov in Густомесов, 1964 с наиболее длинной на поздних стадиях онтогенеза брюшной бороздой.

Исследования последних лет убеждают в том, что все различаемые автором роды и подроды [Дзюба, 2004] могут быть повышены в ранге: подроды при этом приобретают родовой статус, а роды – подсемейственный. Прежде чем перейти к доказательству данного утверждения, необходимо рассмотреть имеющиеся представления о разделении *Cylindroteuthididae* на подсемейства.

В.Н. Сакс и Т.И. Нальняева [1967а,б, 1975] различали два подсемейства: с рострами, сильно удлинёнными на начальных стадиях развития, по мере роста относительно утолщающимися – подсемейство *Cylindroteuthinae* Stolley, 1919; с рострами, относительно короткими на начальных стадиях развития – подсемейство *Pachyteuthinae* Stolley, 1919. В.А. Густомесов [1977а] обособил еще одно самостоятельное подсемейство – *Lagonibelinae* subfam. nov., отличающееся от *Pachyteuthinae* удлинёнными рострами взрослых стадий онтогенеза, а от *Cylindroteuthinae* – относительно короткими рострами начальных стадий и бóльшим эксцентриситетом осевой линии. В обеих системах в основу выделения подсемейств положены некоторые особенности внутреннего строения роstra, отражающие онтогенез и, следовательно, в какой-то мере и филогенетическое развитие таксонов.

Рассмотрев имеющиеся в литературе схемы подразделения цилиндротеутидид на подсемейства, автор в прежних своих работах остановила выбор на системе В.Н. Сакса и Т.И. Нальняевой [Дзюба, 2004; Dzyuba, 2005]. Во многом это обусловлено тем, что на тот момент имелись серьезные основания для сомнений о происхождении самых древних родов цилиндротеутидид (*Cylindroteuthis* и *Pachyteuthis*) от общего предка. Причиной сомнений стала находка роstra в верхах нижнего байоса Дальнего Востока, определенного как *Cylindroteuthis* (*Cylindroteuthis*) *confessa* [Challinor et al., 1992, pl. 132, fig. 1], что дало основание считать данный вид древнейшим из известных представителей рода. Этот вид, прежде в байосе не встречавшийся [Сакс, Нальняева, 1975; Меледина, Нальняева, Шурыгин, 1987; Меледина и др., 1991], очень резко отличается от самых древних (байосских) представителей рода *Pachyteuthis*. Таким образом, генетическая близость таксонов, установленных в основании ветвей *Cylindroteuthis* и *Pachyteuthis*, находилась под вопросом. Следовательно, требовалось обособление двух отдельных таксономических групп. Позже автором совместно с Т.И. Нальняевой [Дзюба, Нальняева, 2011] установлено, что упомянутый дальневосточный роstr принадлежит не только к другому виду и роду, но и семейству – *Megateuthididae*, в связи с чем аргументы против монофилетического развития *Cylindroteuthididae* теряют свою силу.

В данной ситуации представляется наиболее естественным для выделения крупных таксономических групп внутри семейства использовать специфику онтогенеза и внутренние признаки в комплексе и помимо длины послеальвеолярной части начальных роstrов и особенностей осевой линии учитывать также особенности альвеолы, а при определении закономерностей нарастания роstrов в онтогенезе – степень изменений. Все эти признаки тесно взаимосвязаны, поскольку положение и облик альвеолы и осевой линии непосредственно отражают процесс наращивания роstra в длину и ширину. С их помощью возможны реконструкции непрерывных филогенетических линий в пределах больших групп цилиндротеутидид. Ранее это было доказано автором на примере родов [Дзюба, 2004], которые недавно предложено возвести в ранг подсемейств [Дзюба,

2011]. В итоге семейство *Cylindroteuthididae* Stolley, 1919 разделено на пять подсемейств: *Cylindroteuthidinae* Stolley, 1919; *Pachyteuthidinae* Stolley, 1919; *Lagonibelinae* Gustomesov in Густомесов, 1977а; *Simobelinae* Dzyuba in Дзюба, 2011 и *Spanioteuthidinae* Dzyuba in Дзюба, 2011.

Подсемейства *Cylindroteuthidinae* и *Spanioteuthidinae* характеризуются сильно удлинёнными на начальных стадиях развития рострами (см. рисунок 4). У представителей подсемейств *Pachyteuthidinae*, *Lagonibelinae* и *Simobelinae* они менее удлинены. Ростр всех подсемейств, за исключением *Lagonibelinae*, по мере роста относительно утолщается, хотя и в разной степени: слабо или умеренно – ростр *Cylindroteuthidinae*, умеренно – ростр *Pachyteuthidinae*, сильно – ростр *Simobelinae*, наиболее сильно – ростр *Spanioteuthidinae*. Относительная удлинённость ростра *Lagonibelinae* в онтогенезе сохраняется или же увеличивается, реже – очень слабо сокращается. Ростр *Spanioteuthidinae* характеризуется смещённой к спинной стороне глубокой альвеолой (более 1/2 длины ростра) со слабозэксцентричной вершиной и почти прямой осевой линией. Альвеола ростра *Cylindroteuthidinae* занимает от 2/5 его длины и меньше, вершина ее расположена центрально или немного смещена к брюшной стороне, а осевая линия прямая или слегка изогнутая. Ростры *Pachyteuthidinae*, *Lagonibelinae* и *Simobelinae* обладают более изогнутой осевой линией и сильнее смещённой к брюшной стороне альвеолой. При этом по глубине альвеолы представители *Simobelinae* ближе к *Spanioteuthidinae*, а представители *Lagonibelinae* – к *Cylindroteuthidinae*. Альвеола ростра *Pachyteuthidinae* составляет 1/3–3/5 его длины.

Соответственно, внешние морфологические признаки – общая форма ростра, высота и форма поперечного сечения, характер развития брюшной борозды, используемые ранее автором для разграничения подродов в семействе *Cylindroteuthididae*, в рамках обновленной системы приобретают более высокий – родовой – ранг в иерархии признаков (см. раздел 1.1).

В научной литературе в составе *Cylindroteuthididae* можно увидеть также среднеюрские роды *Holcobelus* Stolley, 1927 [Roger, 1952; Schlegelmilch, 1998; и др.] и *Eocylindroteuthis* Riegraf, 1980 [Riegraf, 1980; Doyle, Kelly, 1988; Riegraf, Janssen, Schmitt-Riegraf, 1998; Schlegelmilch, 1998; Weis, Mariotti, 2008; и др.], позднеюрский род *Rhaphibelus* Naef, 1922 [Крымголец, 1929; Naef, 1922], раннемеловые роды *Aulacoteuthis* Stolley, 1911 и *Oxyteuthis* Stolley, 1911 [Крымголец, 1929, 1958; Naef, 1922; Riegraf, 1980; и др.].

Автор разделяет существующую точку зрения о самостоятельности семейства *Holcobelidae* Gustomesov, 1977 (типовой род *Holcobelus* Stolley, 1927), которое к тому же вынесено за пределы подотряда *Belemnitina* [Riegraf, Janssen, Schmitt-Riegraf, 1998; Weis, Mariotti, Riegraf, 2012].

Род *Eocylindroteuthis*, характеризующийся срединно-брюшной бороздой, по мнению автора [Дзюба, 2004, 2011], является представителем семейства *Megateuthididae* Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1967а. Вывод о большем родстве *Eocylindroteuthis* с мегатеутидами подтверждают зарисовка и фотографии продольного сечения ростров *E. corneliaschmittae* Riegraf,

1980 [Weis, Mariotti, 2008, fig. 6; pl. 1, fig. 2c; pl. 2, fig. 1c, 2], на которых видно, что рostrы начальных стадий развития имеют характерную для мегатеутидид коническую форму.

Род *Rhaphibelus* с тонким игловидным ростром в современных системах белемнитов помещен рядом с такими родами, как *Hibolithes*, *Subulibelus* и др. [Riegraf, Janssen, Schmitt-Riegraf, 1998; Schlegelmilch, 1998; и др.]. В частности, в каталоге двужаберных головоногих [Riegraf, Janssen, Schmitt-Riegraf, 1998] он включен в состав семейства “Mesohibolitidae” (=Belemnopseidae, см. [Mitchell, 2015]) белемнопсеин.

Роды *Aulacoteuthis* и *Oxyteuthis* отличаются от цилиндroteутидид рисунком боковых полос на роstrах [Густомесов, 1962; Gustomesov, 1963], а также неизогнутой и слабо смещенной к брюшной стороне (или центральной) внутренней осевой линией [Mutterlose, Varaboshkin, 2003]. Это представители семейства Oxyteuthididae Stolley, 1919. Предполагается даже, что возникновение брюшной борозды в этом семействе произошло независимо от Cyllindroteuthididae [Густомесов, 1977б; Varaboshkin, Mutterlose, 2004].

Также необходимо уделить внимание вопросам таксономического статуса и семейственной принадлежности *Belemnites sulcatus* Miller, 1826, типового вида рода *Belemnopsis* Bayle, 1878 по последующему обозначению Э. Байля [Douvillé 1879]. В. Ригграф [Riegraf, 1999] отнес этот вид к роду *Lagonibelus* цилиндroteутидид, а широко принятое родовое название *Belemnopsis* и соответственно название семейства Belemnopseidae при этом расценил как невалидные. Впоследствии невалидность *Belemnopsis* была оспорена и найдена возможность сохранения названий *Belemnopsis* и Belemnopseidae белемнопсеин [Mitchel, 2015]. Однако последний автор также отнес *Belemnites sulcatus* к цилиндroteутидидам, к роду *Holcobeloides*. Более того, это видовое название в обеих ревизующих работах признано старшим субъективным синонимом *Belemnites beaumontianus* d'Orbigny, 1842, типового вида рода *Holcobeloides*. По мнению автора, данное заключение основано на ошибочном допущении тождественности *Belemnites sulcatus* [Phillips, 1865–1870, pl. 29, fig. 71–73; pl. 30, fig. 74, 75] и *B. sulcatus* Miller, 1826, в связи с чем даже имеющееся в работе Дж. Миллера [Miller, 1826] указание на байосский возраст отложений, откуда происходит лектотип *B. sulcatus*, признано некорректным [Riegraf, 1999; Mitchel, 2015]. Нет сомнения в том, что роstrы из келловея Англии, изображенные Дж. Филиппсом [Phillips, 1865–1870], принадлежат цилиндroteутидидам [Густомесов, 1964; Сакс, Нальняева, 1964; Дзюба, 2004; и др.]. Некоторыми авторами они даже отнесены к виду *Holcobeloides beaumontianus* [Сакс, Нальняева, 1964; Дзюба, 2004]. Однако лектотип *Belemnites sulcatus*, также из Англии, отличается от *Holcobeloides beaumontianus* гораздо более удлиненным ростром, к тому же имеет настолько плохую сохранность, что не представляется возможным оценить тип брюшной борозды (привершинная ли она, как у *Holcobeloides*, или же альвеолярная, как у

Belemnopsis). В байосе Англии *Cylindroteuthididae* не найдены, но хорошо известны *Belemnopseidae*, в том числе и из упомянутой выше работы Дж. Миллера.

В настоящей работе система семейства *Cylindroteuthididae* дана по О.С. Дзюба [2011]:

Семейство *Cylindroteuthididae* Stolley, 1919

Подсемейство *Cylindroteuthidinae* Stolley, 1919

Род *Cylindroteuthis* Bayle, 1878

Род *Arctoteuthis* Sachs et Nalnjaeva, 1964

Подсемейство *Lagonibelinae* Gustomesov, 1977

Род *Lagonibelus* Gustomesov, 1964

Род *Communicobelus* Gustomesov, 1964

Род *Eulagonibelus* Gustomesov, 1989

Род *Holcobeloides* Gustomesov, 1964

Подсемейство *Pachyteuthidinae* Stolley, 1919

Род *Pachyteuthis* Bayle, 1878

Род *Acroteuthis* Stolley, 1911

Род *Boreioteuthis* Sachs et Nalnjaeva, 1966

Род *Microbelus* Gustomesov, 1964

Подсемейство *Simobelinae* Dzyuba, 2011

Род *Simobelus* Gustomesov, 1964

Род *Liobelus* Dzyuba, 2004

Подсемейство *Spanioteuthidinae* Dzyuba, 2011

Род *Spanioteuthis* Gustomesov, 1960

Ниже приведено описание семейства *Cylindroteuthididae* по той же схеме, что и для предыдущего семейства. Диагнозы подсемейства *Simobelinae* и рода *Liobelus* являются авторскими, тогда как диагнозы подсемейства *Pachyteuthidinae* и родов *Acroteuthis*, *Boreioteuthis*, *Lagonibelus* автором существенно уточнены [Дзюба, 2004, 2011]. Диагноз подсемейства *Spanioteuthidinae* основан на типовом роде – *Spanioteuthis*, характеристика которого соответствует первоначальной [Густомесов, 1960б]. Описание родов *Arctoteuthis*, *Cylindroteuthis* и *Pachyteuthis* в целом близко к описанию одноименных подродов в работах В.Н. Сакса и Т.И. Нальняевой [1964, 1966] и В.А. Густомесова [1964]. Также диагнозы родов *Microbelus* и *Simobelus* отвечают таковым в первоначальном описании В.А. Густомесова [1964], выполненном для одноименных подродов в роде *Pachyteuthis*. Трактовка подсемейств *Cylindroteuthidinae* и *Lagonibelinae*, родов *Communicobelus*, *Eulagonibelus* и *Holcobeloides* наиболее близка к таковой у В.А. Густомесова [1977б, 1989]. Видовой состав ревизован во всех родах, за исключением

Eulagonibelus. В целом, монографически описано 50 видов, в том числе 12 в открытой номенклатуре, из 10 родов семейства *Cylindroteuthididae*, выделены два новых подсемейства, один новый род и 10 новых видов. Новые видовые таксоны изображены (Приложение Б).

Семейство *Cylindroteuthididae* Stolley, 1919

(nom. correct. Jeletzky, 1966, p. 140, pro семейство *Cylindroteuthidae* Stolley, 1919, p. 51)
= *Pachyteuthidae*: Stolley, 1919, p. 51.

Типовой род. *Cylindroteuthis* Bayle, 1878.

Диагноз. Ростр субцилиндрический, цилиндро-конический до субконического, с брюшной привершинной бороздой. В привершинной части могут наблюдаться морщинки. Боковые полосы развиты в виде широкой депрессии, разделенной одним или двумя небольшими поднятиями. Осевая линия циртолинейного типа. Для роста ранних стадий онтогенеза характерна субцилиндрическая или слегка веретеновидная форма. Альвеола в поперечном сечении имеет форму, близкую к округлой, но может наблюдаться тенденция к овальной или субквадратной форме. Альвеолярный угол изменяется в пределах 13–29°. Протоконх более или менее выраженной сферической формы.

Подсемейственный состав: *Cylindroteuthidinae* Stolley, 1919; *Lagonibelinae* Gustomesov in Густомесов, 1977a; *Pachyteuthidinae* Stolley, 1919; *Simobelinae* Dzyuba in Дзюба, 2011; *Spanioteuthidinae* Dzyuba in Дзюба, 2011.

Сравнение. Основные характеристики, отличающие описываемое семейство от *Megateuthididae*, включают отсутствие спинно-боковых борозд, менее высокое в среднем поперечное сечение, субцилиндрическую до слегка веретеновидной форму роста на ранних стадиях онтогенеза, исключительно циртолинейный тип осевой линии и меньшие в целом значения альвеолярного угла. От *Oxyteuthididae* оно отличается более изогнутой и заметно смещенной к брюшной стороне осевой линией, а также рисунком боковых полос на ростре, которые никогда не отходят от его вершины в виде двойной линии.

Распространение. Байос–апт Северной Америки, Европы, Северной и Северо-Восточной Азии. Предположительно встречается в Северной Африке (Алжир). В Южном полушарии – в верхнем бате Новой Зеландии.

Подсемейство *Cylindroteuthidinae* Stolley, 1919

(nom. correct. Дзюба, 2011, с. 105, pro подсемейство *Cylindroteuthinae* Naef, 1922, p. 242, nom. transl. ex *Cylindroteuthidae* Stolley, 1919, p. 51)

Типовой род. *Cylindroteuthis* Bayle, 1878.

Диагноз. Ростр крупный до очень крупного, удлинённый – от вытянутого до очень длинного. Вершина обычно острая. Осевая линия слабо выраженного циртолинейного типа. Ростр ранних стадий онтогенеза очень тонкий и удлинённый. Глубина альвеолы составляет менее 2/5 длины ростра, ее вершина расположена центрально или немного смещена к брюшной стороне. Альвеолярный угол изменяется в пределах 13–27°.

Родовой состав: *Arctoteuthis* Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1964; *Cylindroteuthis* Bayle, 1878.

Сравнение. В отличие от подсемейства *Lagonibelinae*, наиболее схожего по внешней морфологии взрослого ростра, характеризуется сильно удлинённым ростром на начальных стадиях развития, слабо изогнутой осевой линией и незначительным эксцентриситетом вершины альвеолы.

Распространение. Байос–готерив Северной Америки, Европы, Северной и Северо-Восточной Азии. В Южном полушарии – в верхнем бате Новой Зеландии.

Род *Cylindroteuthis* Bayle, 1878

Cylindroteuthis: Bayle, 1878, pl. 29, fig. 1–2; Дзюба, 2011, с. 105; Dzyuba, de Lagausie, 2018, p. 96.

Cylindroteuthis (*Cylindroteuthis*): Густомесов, 1958, с. 158; 1964, с. 119; 1977б, с. 146; Сакс, Нальняева, 1964, с. 42, partim; 1975, с. 115, partim; Doyle, Kelly, 1988, p. 26; Дзюба, 2004, с. 45, 82.

Типовой вид. *Belemnites puzosianus* d'Orbigny, 1842; по последующей монотипии, обозначен Э. Байлем [Douvillé, 1879].

Диагноз. Ростр субцилиндрической или цилиндро-конической формы, обычно с несколько выпуклой брюшной стороной. Брюшная борозда узкая, неглубокая, обычно развита в пределах задней трети ростра, может быть выражена очень слабо. Поперечное сечение более или менее сжато с боков, имеет овальную, субпрямоугольную или субрапещиевидную форму.

Видовой состав: *Cylindroteuthis cachensis* (Anderson, 1945); *C. comes* Voronets in Воронец, 1962; *C. confessa* Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1975; *C. cuspidata* Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1964; *C. gelida* de Lagausie in Dzyuba, de Lagausie, 2018; *C. jacutica* Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1964; *C. knoxvillensis* Anderson, 1945; *C. kowalevi* I.Nikitin in Никитин, 1973; *C. lenaensis* Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1964; *C. luljensis* Sachs in Граница..., 1972; *C. newvillensis* Anderson, 1945; *C. nitida* (Dollfus, 1863); *C. obelisca* (Phillips, 1865–1870); *C. obeliscoides* (Pavlow, 1892); *C. occidentalis* Anderson, 1945; *C. ornata* Dzyuba in Дзюба, 2013а; *C. porrecta*=*strigosa* (Phillips, 1865–1870); *C. puzosiana* (d'Orbigny, 1842); *C. reznitchenkovi* I.Nikitin in Никитин, 1969; *C. spathi* Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1964; *C. spicularis* (Phillips, 1865–

1870), с подвидами *C. spicularis spicularis* и *C. spicularis modica* Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1964; *C. subobeliscoides* Voronets in Воронеж, 1962; *C. theofilaktovi* I.Nikitin in Никитин, 1969; *C. tsytovitchae* I.Nikitin in Никитин, 1969; *C. venusta* Dzyuba in Дзюба, 2012а.

Сравнение. От *Arctoteuthis* отличается менее уплощенной у ростра брюшной стороной, а также высоким поперечным сечением.

Замечания. Установлен предполагаемый родоначальник *Cylindroteuthis* – раннебайосский вид *C. gelida* [Dzyuba, de Lagausie, 2018]. Дано описание новых волжских видов Сибири – *C. venusta* и *C. ornata* [Дзюба, 2012а, 2013а]. Впервые с территории Арктики (Западная и Восточная Сибирь) описаны калифорнийские виды берриаса – *C. knoxvillensis* и *C. newvillensis* [Дзюба, 2012а, 2013а]. На основе находок из оксфорда и кимериджа севера Восточной Сибири приведено авторское описание *C. cuspidata* и *C. cf. puzosiana* [Дзюба, 2004]. При этом доказыва­ется необходимость трактовки *C. cuspidata* в качестве самостоятельного вида, а не подвида *C. oweni* (Pratt in Owen, 1844) (= *C. puzosiana*, см. [Дзюба, 2004]), как это изначально предложено авторами таксона [Сакс, Нальняева, 1964]. Названия *C. oweni* (Pratt in Owen, 1844) и *C. karitzkii* I.Nikitin in Никитин, 1969 трактуются как младшие субъективные синонимы *C. puzosiana* (d'Orbigny, 1842), таковыми же предполагаются *Belemnites borealis* d'Orbigny, 1845, *B. attenuatus* Mantell, 1848, *B. extensus* Trautschold, 1862, *B. skidegatensis* Whiteaves, 1884, хотя не исключается принадлежность *B. borealis* и к *Cylindroteuthis porrecta* [Дзюба, 2004]. Синонимами считаются *C. occidentalis* Anderson, 1945 и *C. glennensis* Anderson, 1945 с одной стороны, а также *C. knoxvillensis* Anderson, 1945, *C. klamathonae* Anderson, 1945 и *C. lepida* Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1964 – с другой [Дзюба, 2012а, 2013а]. В настоящей работе, в отличие от более ранних работ автора, самостоятельным видом признается *C. nitida*: ранее выпущен из внимания факт обозначения лектотипа [Dollfus, 1863, pl. 3, fig. 5–7], выбранного В.А. Густомесовым [1964], а предполагаемая В.Н. Саксом и Т.И. Нальняевой [1964] принадлежность этого экземпляра к *cuspidata*, поддержанная также и автором [Дзюба, 2004], требует более тщательной проверки, прежде чем признать видовое название *cuspidata* младшим субъективным синонимом *nitida*. Представители рода впервые установлены в Японии (о. Хонсю): приведено описание верхнебел?–келловейского *C. cf. theofilaktovi* [Sano et al., 2010] и берриасского *C. aff. knoxvillensis* [Sano et al., 2015]. Дополнительно изображены новые находки сибирских *C. comes*, *C. jacutica* [Дзюба, 2004], очень редко встречающихся видов *C. lenaensis*, *C. luljensis*, *C. spathi*, а также *C. cf. subobeliscoides* и *C. ex gr. occidentalis* [Дзюба, 2012а, 2013а,б; de Lagausie, Dzyuba, 2017]. Уточнены особенности стратиграфического распространения многих представителей рода в разрезах Сибири и Северной Калифорнии.

Распространение. Байос–нижний валанжин Северной Америки (Аляска, Канада, Калифорния, Мексика, Восточная Гренландия), Северной и Западной Европы, Восточной Европы

(Польша, Украина, европейская часть России, Западный Казахстан), Северной и Северо-Восточной Азии (Сибирь, Северо-Восток и Дальний Восток России, Япония). В Южном полушарии – в верхнем бате Новой Зеландии.

Род *Arctoteuthis* Sachs et Nalnjaeva, 1964

Cylindroteuthis (*Arctoteuthis*): Сакс, Нальняева, 1964, с. 63, partim; 1975, с. 115, partim; Густомесов, 1977б, с. 146; Doyle, Kelly, 1988, p. 27; Дзюба, 2004, с. 53, 85.

Arctoteuthis: Дзюба, 2011, с. 105.

Типовой вид. *Cylindroteuthis septentrionalis* Bodylevsky in Бодылевский, 1960; по первоначальному обозначению.

Диагноз. Ростр субцилиндрической или цилиндро-конической формы, обычно с уплощенной брюшной стороной. Брюшная борозда выражена в различной мере, может быть короткой и нечеткой, но обычно развита до середины ростра или немного далее, редко заходит в альвеолярную часть. Поперечное сечение округлое до сжатого в спинно-брюшном направлении, особенно в послеальвеолярной части, овального или слегка трапециевидного.

Видовой состав: *Arctoteuthis baculus* (Crickmay, 1930); *A. bluethgeni* (Doyle in Doyle, Kelly, 1988); *A. britanna* Dzyuba in Дзюба, 2012а; *A. clavicula* (Anderson, 1945); *A. harabyensis* (Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1964); *A. kernensis* (Anderson, 1938); *A. longissima* (Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1964); *A. pachsensis* (Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1964); *A. porrectiformis* (Anderson, 1945); *A. repentina* (Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1964); *A. sachsi* (Nalnjaeva in Захаров, Нальняева, Шульгина, 1983); *A. septentrionalis* (Bodylevsky in Бодылевский, 1960); *A. sitnikovi* (Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1964); *A. subconoidea* (Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1964); *A. subporrecta* (Bodylevsky in Бодылевский, 1960); *A. tehamaensis* (Stanton, 1895); *A. urdjukhayensis* (Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1964).

Сравнение. См. в описании *Cylindroteuthis*.

Замечания. Описан новый вид *Arctoteuthis britanna*, установленный в нижневолжском подъярусе севера Восточной Сибири и Англии; впервые с территории Арктики (Западная и Восточная Сибирь) определен и описан калифорнийский вид берриаса – *A. tehamaensis*; приведены авторские описания *A. porrectiformis*, известного помимо Сибири только в приграничных юрско-меловых отложениях Калифорнии, а также *A. urdjukhayensis* на основе новых находок, происходящих из кимериджа севера Восточной Сибири [Дзюба, 2004, 2012а, 2013а]. Дополнительно изображены новые сибирские находки кимериджского вида *A. sachsi* и верхневолжско-рязанского *A. repentina* [Дзюба, 2004, 2012а]. Обоснована принадлежность к *Arctoteuthis* видов

sitnikovi и *urdjukhayensis*, а части сибирских ростров, определенных как “*Lagonibelus superelongatus*” [Сакс, Нальняева, 1964; табл. 24, фиг. 5, 6; рис. 30], – к виду *A. porrectiformis* [Дзюба, 2004]. Уточнены особенности стратиграфического распространения многих представителей рода в разрезах Сибири и Северной Калифорнии.

Распространение. Кимеридж–готерив Северной Америки (Западная и Северная Канада, Аляска, Калифорния), Северной и Восточной Европы (Свальбард, Англия, Печорский бассейн), Северной Азии (Сибирь, Северо-Восток России).

Подсемейство *Lagonibelinae* Gustomesov, 1977

Lagonibelinae: Густомесов, 1977а, с. 113.

Типовой род. *Lagonibelus* Gustomesov in Густомесов, 1964.

Диагноз. Ростр крупный до очень крупного, удлинённый – от умеренно вытянутого до длинного. Вершина острая или умеренно притуплена. Осевая линия хорошо выраженного циркулярного типа. Ростр ранних стадий онтогенеза слабо или умеренно удлинённый. Глубина альвеолы составляет 1/5–1/3 длины ростра, ее вершина смещена к брюшной стороне. Альвеолярный угол изменяется в пределах 15–29°.

Родовой состав: *Communicobelus* Gustomesov in Густомесов, 1964; *Eulagonibelus* Gustomesov in Густомесов, 1989; *Holcobeloides* Gustomesov in Густомесов, 1964; *Lagonibelus* Gustomesov in Густомесов, 1964 (= *Boreiolagonibelus* Gustomesov in Густомесов, 1989, subj.).

Сравнение. В отличие от *Pachyteuthidinae* имеет более удлинённый ростр с менее глубокой альвеолой. Сравнение с *Cylindroteuthidinae* см. в описании последнего.

Распространение. Келловой–нижний готерив Северной Америки, Северной, Западной и Восточной Европы, Северной Азии.

Род *Lagonibelus* Gustomesov, 1964

Cylindroteuthis (*Lagonibelus*): Густомесов, 1956, с. 6, invalid (на правах рукописи); 1958, с. 158, nom. nud.; 1960б, с. 195–200, nom. nud.; 1964, с. 125, partim.

Lagonibelus (*Lagonibelus*): Сакс, Нальняева, 1964, с. 87; 1975, с. 116; Дзюба, 2004, с. 75, 127.

Lagonibelus: Густомесов, 1977б, с. 146, partim; Дзюба, 2011, с. 105.

= *Boreiolagonibelus*: Густомесов, 1989, с. 74.

Типовой вид. *Belemnites magnificus* d'Orbigny, 1845; по первоначальному обозначению.

Диагноз. Ростр крупный до очень крупного, преимущественно субцилиндрический, с несколько выпуклой или умеренно уплощенной брюшной стороной. Вершина от умеренно острой до умеренно притупленной. Брюшная борозда обычно развита в пределах задней трети ростра,

редко в виде уплощения протягивается до альвеолы, при этом на ранней стадии онтогенеза она выражена слабо и короткая. Поперечное сечение варьирует от существенно сжатого с боков до слегка сжатого в спинно-брюшном направлении, имеет овальную, субокруглую, субпрямоугольную или субтрапецеидальную форму. Альвеолярный угол изменяется в пределах 15–26°.

Видовой состав: *Lagonibelus californicus* (Anderson, 1945); *L. eichwaldi* (I.Nikitin in Nikitin, 1969); *L. gustomesovi* Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1964; *L. ingens* (Krimholz in Крымгольц, 1929); *L. kostromensis* (Gerasimov in Герасимов, 1960); *L. lutugini* (Khudjaew in Худяев, 1927); *L. magnificus* (d'Orbigny, 1845); *L. memorabilis* (Gustomesov in Густомесов, 1964); *L. mercurialis* (Anderson, 1945); *L. michailovi* (Gustomesov in Густомесов, 1960б); *L. napaensis* (Anderson, 1945); *L. necopinus* (Gustomesov in Густомесов, 1960б); *L. nikitini* (Sokolov in Соколов, 1901); *L. nordvikensis* Dzyuba in Дзюба, 2004; *L. parvulus* (Gustomesov in Густомесов, 1960б); *L. pavlowi* Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1964; *L. productus* (Gustomesov in Густомесов, 1960б); *L. sarygulensis* (Krimholz in Крымгольц, 1929); *L. sibiricus* Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1964; *L. strigatus* (Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1964); *L. submagnificus* (Gustomesov in Густомесов, 1960б); *L. tomsensis* (Anderson, 1945); *L. vetljankensis* (Gustomesov in Густомесов, 1964).

Сравнение. Отличительными особенностями рода следует считать: 1) субцилиндрическую или близкую к ней форму ростра в отличие от *Communicobelus* и многих *Holcobeloides*, тяготеющих к конической форме; 2) угловатое (субпрямоугольное или субтрапецеидальное) у отдельных его представителей поперечное сечение, какого не бывает у ростров *Communicobelus* и *Holcobeloides*; 3) относительно высокое сечение по сравнению с *Holcobeloides* и *Eulagonibelus*, ростр которых исключительно сжат в спинно-брюшном направлении, в том числе и на ранних стадиях онтогенеза; 4) короткую брюшную борозду, редко протягивающуюся вдоль всего ростра и только на взрослых стадиях развития, в отличие от таковой *Holcobeloides* и *Eulagonibelus*; 5) более крупный размер взрослого ростра по сравнению с *Holcobeloides*.

Замечания. Описан новый вид *Lagonibelus nordvikensis*, установленный в приграничных оксфорд-кимериджских отложениях Сибири; приведены авторские описания ряда других таксонов, ростры которых найдены в верхней юре Сибири, – *L. ingens*, *L. kostromensis*, *L. pavlowi*, *L. sarygulensis*, *L. strigatus*, включая находки из керна скважин Западной Сибири – *L. cf. kostromensis*, *L. cf. magnificus*, *L. sp. juv. (?ingens)* [Дзюба, 2000, 2004]. Обоснована принадлежность к *Lagonibelus* восточно-европейского вида *eichwaldi*, сибирских видов *pavlowi* и *strigatus*, а также *napaensis* из приграничных юрско-меловых отложений Калифорнии, а сибирских ростров “*L. elongatus*” [Сакс, Нальняева, 1964] – к виду *L. napaensis* [Дзюба, 2004]. Представителями данного рода признаны также калифорнийские виды *californicus*, *mercurialis* и *tomsensis* [Дзюба, 2004; Dzyuba, 2010]. Впервые с территории Сибири определен волжский вид

L. parvulus, типичный для Восточной Европы; приведено его изображение [Дзюба, 2012а]. Изображены сибирские находки *L. cf. michailovi* [Дзюба, 2004] и *L. paraensis* [Дзюба и др., 2018]. Уточнены особенности стратиграфического распространения многих представителей рода в разрезах Восточной Европы, Сибири и Северной Калифорнии.

Распространение. Келловей–нижний готерив Северной Америки (Аляска, Калифорния, Восточная Гренландия), Европы (Свальбард, Дания, Англия, Франция, Украина, европейская часть России, Западный Казахстан), Северной Азии (Сибирь, Северо-Восток России).

Род *Communicobelus* Gustomesov, 1964

Cylindroteuthis (*Communicobelus*): Густомесов, 1964, с. 153; Сакс, Нальняева, 1975, с. 115.

Communicobelus: Густомесов, 1977б, с. 146; Дзюба, 2011, с. 105.

Lagonibelus (*Communicobelus*): Дзюба, 2004, с. 78, 137.

Типовой вид. *Cylindroteuthis* (*Communicobelus*) *subextensoides* Gustomesov in Густомесов, 1964; по первоначальному обозначению.

Диагноз. Ростр крупный, цилиндро-конический до конического, со слегка уплощенной брюшной стороной. Вершина острая. Брюшная борозда занимает 1/2–1/3 длины ростра. Поперечное сечение субокруглое. Ростр ранних стадий онтогенеза умеренно удлиненный. Глубина альвеолы составляет около 1/3 длины ростра. Альвеолярный угол изменяется в пределах 21–26°.

Видовой состав: *Communicobelus subextensoides* (Gustomesov in Густомесов, 1964); *C. subextensus* (S.Nikitin, 1884); предположительно – *C. tornatilis* (Phillips, 1865–1870).

Сравнение. По сравнению с *Holcobeloides* характеризуется субокруглой формой поперечного сечения ростра, который к тому же обладает более короткой брюшной бороздой. Сравнение с *Lagonibelus* приведено в описании последнего.

Замечания. Род впервые установлен в Западной Сибири (Шаимский район), опубликовано описание *Communicobelus subextensoides* [Дзюба, 2001]. Предположена принадлежность к *Communicobelus* вида *C. tornatilis* [Дзюба, 2004].

Распространение. Келловей Северо-Западной и Восточной Европы (Англия, европейская часть России), Северной Азии (Западная и Восточная Сибирь).

Род *Eulagonibelus* Gustomesov, 1989

Eulagonibelus: Густомесов, 1989, с. 73; Дзюба, 2011, с. 105.

Lagonibelus (*Eulagonibelus*): Дзюба, 2004, с. 80.

Типовой вид. *Belemnites volgensis* d'Orbigny, 1845; по первоначальному обозначению.

Диагноз. Ростр очень крупный, субцилиндрический до цилиндро-конического, с уплощенной брюшной стороной. Вершина острая. Брюшная борозда очень хорошо развита (в том числе и на ранних стадиях развития), протягивается по всему ростру. Поперечное сечение сжато в спинно-брюшном направлении, субпрямоугольное. Альвеолярный угол изменяется в пределах 19–21°.

Видовой состав: *Eulagonibelus rosanovi* (Gustomesov in Густомесов, 1960б); *E. volgensis* (d'Orbigny, 1845).

Сравнение. По сравнению с *Communicobelus* обладает более цилиндрическим ростром, сильнее сжатым в спинно-брюшном направлении, с лучше развитой брюшной бороздой и порой угловатым поперечным сечением. Сравнение с *Lagonibelus* приведено в описании последнего.

Замечания. Виды *Eulagonibelus rosanovi* и *E. volgensis* диагностированы в Центральной России, в связи с чем впервые показаны особенности их распространения относительно конкретных слоев разрезов Городищи и Кашпир [Дзюба, 2007; Dzyuba, Urman, Shurygin, 2015].

Распространение. Титон (средний и низы верхнего подъяруса волжского яруса) Северо-Западной и Восточной Европы (Англия, европейская часть России, Западный Казахстан), предположительно – Северной Азии (Западная Сибирь).

Род *Holcobeloides* Gustomesov, 1964

Cylindroteuthis (*Holcobeloides*): Густомесов, 1956, с. 6, invalid (на правах рукописи); 1958, с. 158, nom. nud.; 1964, с. 148.

Lagonibelus (*Holcobeloides*): Сакс, Нальняева, 1964, с. 109, partim; 1975, с. 116, partim; Дзюба, 2004, с. 78, 138.

Holcobeloides: Густомесов, 1977б, с. 146; Дзюба, 2011, с. 105.

Типовой вид. *Belemnites beaumontianus* d'Orbigny, 1842; по первоначальному обозначению.

Диагноз. Ростр крупный, конический до цилиндро-конического, с уплощенной брюшной стороной. Вершина острая. Брюшная борозда очень хорошо развита (в том числе и на ранних стадиях развития), протягивается по всему ростру. Поперечное сечение существенно сжато в спинно-брюшном направлении на протяжении большей части ростра, овальное, но у переднего края альвеолы бывает округлым. Ростр ранних стадий онтогенеза умеренно удлинненный. Глубина альвеолы составляет 1/4–1/2 длины ростра. Альвеолярный угол изменяется в пределах 23–29°.

Видовой состав: *Holcobeloides altdorfensis* (Blainville, 1827); *H. beaumontianus* (d'Orbigny, 1842); *H. okensis* (S. Nikitin, 1885); предположительно – *H. hemisulcatus* (Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1964).

Сравнение. В отличие от *Eulagonibelus* ростр описываемого рода в целом более конический, не имеет угловатой формы поперечного сечения, на взрослых стадиях развития достигает меньших размеров, характеризуется более глубокой альвеолой. Сравнение с *Lagonibelus* и *Communicobelus* приведено в их описании.

Замечания. Вид *Holcobeloides beaumontianus* впервые установлен в Западной Сибири (Александровская пл.), опубликовано его описание [Дзюба, 2000; наиболее детально – в работе Дзюба, 2004]. Доказывается самостоятельность вида *H. hemisulcatus* [Дзюба, 2004], описанного авторами таксона в качестве подвида *H. beaumontianus* [Сакс, Нальняева, 1964]. Приведено изображение новой находки *H. beaumontianus* из верхнего келловея Центральной России [Kiselev et al., 2013].

Распространение. Средний келловей–нижний оксфорд Европы (Англия, Франция, Швейцария, Латвия, Литва, европейская часть России, Западный Казахстан), Северной Азии (Западная Сибирь).

Подсемейство *Pachyteuthidinae* Stolley, 1919

(nom. correct. Дзюба, 2011, с. 105, pro подсемейство *Pachyteuthinae* Roger, 1952, p. 717, nom. transl. ex *Pachyteuthidae* Stolley, 1919, p. 51)

Типовой род. *Pachyteuthis* Bayle, 1878.

Диагноз. Ростр обычно крупный, реже среднего размера, массивный, умеренно вытянутый или короткий. Вершина острая или умеренно притуплена. Осевая линия хорошо выраженного циртолинейного типа. Ростр ранних стадий онтогенеза умеренно удлинённый. Глубина альвеолы составляет 1/3–3/5 длины ростра, ее вершина смещена к брюшной стороне. Альвеолярный угол изменяется в пределах 17–27°.

Родовой состав: *Acroteuthis* Stolley, 1911 (= *Piesetrobelus* Pavlow in Павлов, 1914, obj.); *Boreioteuthis* Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1966; *Microbelus* Gustomesov in Густомесов, 1964; *Pachyteuthis* Bayle, 1878.

Сравнение. Имеет менее глубокую альвеолу по сравнению с *Simobelinae*, от которого также отличается более удлинённым ростром на взрослых стадиях онтогенеза. Сравнение с *Lagonibelinae* см. в описании последнего.

Распространение. Байос–апт Северной Америки, Северной, Западной и Восточной Европы, Северной Азии, предположительно – Северной Африки (Алжир).

Род *Pachyteuthis* Bayle, 1878

Pachyteuthis: Bayle, 1878, pl. 24, fig. 1–4; Густомесов, 1977б, с. 146, partim; Дзюба, 2011, с. 105.

Pachyteuthis (Pachyteuthis): Густомесов, 1958, с. 159; 1964, с. 157, partim; Сакс, Нальняева, 1966, с. 17, partim; 1975, с. 115, partim; Doyle, Kelly, 1988, p. 29; Дзюба, 2004, с. 56, 89.

Типовой вид. *Belemnites excentralis* Young et Bird, 1822; по последующему обозначению Э. Байля [Douvillé, 1879].

Диагноз. Ростр цилиндро-конический до субцилиндрического, с преимущественно выпуклой брюшной стороной. Вершина острая или слабо притупленная. Брюшная привершинная борозда неглубокая и недлинная. Поперечное сечение преимущественно сжато с боков, имеет овальную, субпрямоугольную или субтрапецеидальную форму, но может быть округлым. Глубина альвеолы составляет 1/3–1/2 длины ростра.

Видовой состав: *Pachyteuthis abbreviata* (Miller, 1826) emend. I.Nikitin in Nikitin, 1969; *P. acuta* (Blüthgen, 1936); *P. apiculata* Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1966; *P. bodylevskii* Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1966; *P. crassovalis* (Blüthgen, 1936); *P. densa* (Meek in Meek, Hayden, 1864); *P. excentralis* (Young et Bird, 1822); *P. eximia* Dzyuba in Дзюба, 2013а; *P. grossa* Dzyuba in Дзюба, 2004; *P. kirghisensis* (d'Orbigny, 1845); *P. macarthyensis* (Anderson, 1938); *P. miatschkoviensis* (Povaisky, 1903); *P. normannica* Lissajous, 1927; *P. obliquespinata* (Blüthgen, 1936); *P. optima* Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1966; *P. panderiana* (d'Orbigny, 1845); *P. pavlovi* I.Nikitin in Nikitin, 1969; *P. priva* Gustomesov in Густомесов, 1964; *P. pseudoexplanata* I.Nikitin in Nikitin, 1969; *P. rara* (Sachs et Nalnjaeva in Захаров, Нальняева, Шульгина, 1983); *P. subrectangulata* (Blüthgen, 1936) emend. Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1966; *P. subrediviva* (Lemoine, 1915); *P. tractemirovensis* I.Nikitin in Nikitin, 1969; *P. tschernyschewi* (Krimholz in Крымгольц, 1929).

Сравнение. От родов *Acroteuthis* и *Microbelus* отличается сжатым с боков ростром с менее развитым на нем брюшным уплощением. По сравнению с *Microbelus* к тому же крупнее. Имеет более высокое поперечное сечение и по сравнению с *Boreioteuthis* и обладает менее глубокой и сравнительно короткой брюшной бороздой.

Замечания. Описаны новые виды – *Pachyteuthis grossa* (оксфорд Европы и предположительно Гренландии, кимеридж Северного Урала) и *P. eximia* (приграничные волжско-рязанские отложения Северного и Приполярного Урала); приведены авторские описания ряда других таксонов, ростры которых найдены в средней–верхней юре Сибири, – *Pachyteuthis apiculata*, *P. excentralis*, *P. panderiana*, *P. rara*, *P. aff. excentralis*, включая находки из керна скважин Западной Сибири – *P. cf. panderiana*, *P. cf. optima*, *P. sp. juv. (?subrediviva)* [Дзюба, 2000, 2004, 2013а]. Обоснована принадлежность к *Pachyteuthis* видов *priva* и *rara* [Дзюба, 2004]. Вид *P. crassovalis*,

прежде известный только на арх. Свальбард, впервые установлен на Северном Урале, где он обнаружен в самых верхах верхневолжского подъяруса, т.е. в низах нижнего мела; приведено изображение [Дзюба, 2013а]. Дополнительно изображены новые находки *P. bodylevskii*, *P. optima*, *P. tschernyschewi* из бата европейской части России [Mitta et al., 2014, 2015], *P. miatschkoviensis* из кимериджа Западной Сибири [Дзюба, 2004], *P. acuta* и *P. subrectangulata* из пограничных юрско-меловых отложений Западной Сибири [Дзюба и др., 2018]. При этом вид *P. bodylevskii* впервые определен в Центральной России [Mitta et al., 2014]. Уточнено стратиграфическое распространение большинства представителей рода в разрезах Восточной Европы, Сибири и арх. Свальбард (Земля Короля Карла).

Новое видовое название, вероятно, требуется для *P. "subrectangulata"* [Дзюба и др., 2018, рис. 6, фиг. 1]. Также необходима ревизия определений "*bodylevskii*" и "*optima*" из среднего бата–келловея арктических районов [Сакс, Нальняева, 1966; Нальняева, 1983, 1986б, 1989; Меледина, Ильина, Нальняева, 1998; Репин и др., 2006] и вероятно – выделение новых видов.

Распространение. Байос–нижний готерив Северной Америки (США, Западная и Арктическая Канада, Восточная Гренландия), Европы (Свальбард, Великобритания, Германия, Франция, Польша, Литва, Латвия, Украина, европейская часть России, Западный Казахстан), Северной Азии (Сибирь, Северо-Восток России).

Род *Acroteuthis* Stolley, 1911

Acroteuthis: Stolley, 1911, p. 175; Густомесов, 1977б, с. 146, partim; Дзюба, 2011, с. 105.

= *Piesetrobelus*: Павлов, 1914, с. 5.

Pachyuteuthis (Acroteuthis): Густомесов, 1964, с. 184, partim; Дзюба, 2004, с. 65, 108.

Acroteuthis (Acroteuthis): Сакс, Нальняева, 1966, с. 91, partim; 1975, с. 116, partim; Doyle, Kelly, 1988, p. 34.

Типовой вид. *Belemnites subquadratus* Roemer, 1836; по последующему обозначению [Lemoine, 1915].

Диагноз. Ростр цилиндро-конический до субцилиндрического, с уплощенной брюшной стороной. Вершина от умеренно острой до умеренно притупленной. Брюшная привершинная борозда обычно слабо развита, короткая. Поперечное сечение сжато в спинно-брюшном направлении, имеет субпрямоугольную или овальную форму. Глубина альвеолы составляет 1/3–3/5 длины ростра.

Видовой состав: *Acroteuthis acmonoides* Swinnerton, 1936; *A. arctica* Blüthgen, 1936; *A. anabarensis* (Pavlow in Павлов, 1914); *A. conoides* Swinnerton, 1937; *A. cylindrica* Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1966; *A. festucalis* Swinnerton, 1937; *A. explanatoides* (Pavlow, 1892);

A. ljarinensis Sachs in Гольберт, Климова, Сакс, 1972; *A. magna* Sachs in Гольберт, Климова, Сакс, 1972; *A. mosquensis* (Pavlow, 1892); *A. polaris* Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1966; *A. pseudoconoides* Dzyuba in Дзюба, 2013а; *A. pseudopanderi* (Sinzow in Синцов, 1877 emend. Glasunova in Глазунова, 1969); *A. souichei* (Orbigny, 1842); *A. subquadratoides* Swinnerton, 1936; *A. subquadrata* (Roemer, 1836); *A. vnigri* Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1966.

Сравнение. В отличие от морфологически очень похожего *Microbelus* роостр описываемого рода крупнее, сильнее уплощен с брюшной стороны и больше сжат в спинно-брюшном направлении, особенно в задней своей половине. Сравнение с *Pachyteuthis* приведено в описании последнего.

Замечания. Описан новый вид *Acroteuthis pseudoconoides*, установленный в приграничных волжско-рязанских слоях Северного Урала и арх. Свальбард (Земля Короля Карла); приведено авторское описание вида *A. mosquensis* по находкам из волжского и рязанского ярусов Западной Сибири, включая находку из керна скважины в Шаимском районе [Дзюба, 2004, 2013а]. Видовое название *A. bojarkae*, предложенное В.Н. Саксом и Т.И. Нальняевой [1966], трактуется как младший субъективный синоним *A. anabarensis* [Дзюба, Захаров, 1999], а видовое название *A. sublateralis*, предложенное Г. Свиннертоном [Swinnerton, 1937], – как младший субъективный синоним *A. explanatoides* (наст. работа). Многие виды, обычно принимаемые в составе рода/подрода *Acroteuthis*, из него изъяты и отнесены к *Liobelus*, например *L. acrei*, *L. chetae*, *L. lateralis*, *L. lindseyensis*, *L. paracmonoides*, *L. partneyi* и др. [Дзюба, 2004]. В качестве самостоятельного вида принимается *A. polaris*, первоначально выделенный как подвид в составе *A. explanatoides* [Сакс, Нальняева, 1966]. Меловой вид *A. subquadratoides*, прежде известный только в Северо-Западной Европе, впервые определен в Центральной России [Dzyuba, Urman, Shurygin, 2015]. Уточнено стратиграфическое распространение *A. arctica*, *A. explanatoides*, *A. mosquensis* и *A. subquadratoides* [Дзюба, 2004; Dzyuba, Urman, Shurygin, 2015].

Новое видовое название требуется для *Acroteuthis "pseudopanderi"* [Jeletzky, 1964, pl. 18, fig. 2; ?pl. 16, fig. 2, 3] [см. Глазунова, 1969]. Также новое видовое название, вероятно, требуется для роостров *A. "explanatoides"* [Swinnerton, 1936, p. 1, pl. 1, fig. 1–3, 5, non fig. 4, 6–12 – *A. sp. ?mosquensis sensu* Дзюба, 2004].

Распространение. Титон–нижний баррем Северной Америки (Западная и Северная Канада, Восточная Гренландия), Северной и Западной Европы, Восточной Европы (европейская часть России), Северной Азии (Сибирь, Северо-Восток России). Предположительно встречается в Северной Африке (Алжир).

Род *Boreioteuthis* Sachs et Nalnjaeva, 1966

Acroteuthis (*Boreioteuthis*): Сакс, Нальняева, 1966, с. 144, partim; 1975, с. 116, partim; Doyle, Kelly, 1988, p. 36.

Pachyteuthis (*Boreioteuthis*): Дзюба, 2004, с. 63, 99.

Boreioteuthis: Дзюба, 2011, с. 105.

Типовой вид. *Acroteuthis* (*Boreioteuthis*) *niiga* Sachs et Nalnjaeva, 1966; по первоначальному обозначению.

Диагноз. Ростр цилиндро-конический до субцилиндрического, с уплощенной брюшной стороной. Вершина от умеренно острой до умеренно притупленной. Брюшная сторона имеет хорошо развитую длинную борозду, нередко заходящую в альвеолярную часть. Поперечное сечение обычно сжато в спинно-брюшном направлении, имеет субпрямоугольную или субтрапециевидную форму, но может быть слегка сжато с боков. Глубина альвеолы составляет 1/3–1/2 длины ростра.

Видовой состав: *Boreioteuthis absoluta* (Fischer, 1830–1837); *B. aboriginalis* (Anderson, 1938); *B. barrana* (Anderson, 1938); *B. coartata* (Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1966); *B. elongata* (Blüthgen, 1936); *B. explanata* (Phillips, 1865–1870); *B. explorata* (Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1966); *B. freboldi* (Blüthgen, 1936); *B. gabbi* (Lemoine, 1906) (pro *Belemnites impressus* Gabb, 1864, non Voltz in Roemer, 1836); *B. hauthali* (Blüthgen, 1936); *B. johnseni* (Blüthgen, 1936); *B. kewana* (Anderson, 1938); *B. mitchelli* (Anderson, 1938); *B. onoensis* (Anderson, 1938); *B. rawsoni* (Pinckney in Mutterlose, Pinckney, Rawson, 1987); *B. regularis* (Blüthgen, 1936); *B. shastensis* (Anderson, 1938); *B. schenfilii* (Dzyuba in Дзюба, 2004); *B. subregularis* (Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1966); *B. troslayana* (d'Orbigny, 1850); *B. watsonensis* (Anderson, 1945); *B. winslowensis* (Anderson, 1938).

Сравнение. По сравнению со всеми остальными родами подсемейства обладает лучше развитой на ростре длинной брюшной бороздой. В отличие от *Acroteuthis* и *Microbelus* отдельные представители рода могут быть незначительно сжаты с боков, но не так сильно, как *Pachyteuthis*. К тому же, по сравнению с *Microbelus* описываемый род крупнее.

Замечания. Описан новый вид *Boreioteuthis schenfilii*, установленный в оксфорде севера Восточной Сибири и европейской части России; приведены авторские описания видов *B. absoluta*, *B. explanata* и *B. troslayana* на основе находок из верхней юры Сибири [Дзюба, 2004]. При этом видовое название *Pachyteuthis* (*Microbelus*) *gorodischensis*, предложенное В.А. Густомесовым [1960б], синонимизировано с *Boreioteuthis troslayana*, а видовое название *Acroteuthis* (*Boreioteuthis*) *niiga* Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1966 – с *Boreioteuthis subregularis* [Дзюба, 2004]. Дополнительно опубликованы изображения *B. aff. troslayana*, происходящего из

нижнего кимериджа севера Восточной Сибири [Дзюба, 2004], и *B. explorata*, обнаруженного в верхневолжском подъярусе Западной Сибири [Дзюба и др., 2018]. Обоснована принадлежность к *Boreioteuthis* видов *explanata*, *regularis*, *subregularis* и *troslayana* [Дзюба, 2004, 2013б]. Виды *B. aboriginalis* и *B. barrana* отнесены к этому роду впервые в настоящей работе. Вид *B. regularis*, прежде известный только на арх. Свальбард, впервые установлен на севере Восточной Сибири, где он обнаружен в рязанском ярусе; приведено изображение [Дзюба, 2013б]. Уточнены особенности стратиграфического распространения многих представителей рода в разрезах Северо-Западной Европы, Восточной Европы, Сибири, Северной Калифорнии и арх. Свальбард (Земля Короля Карла).

Распространение. Оксфорд–апт Северной Америки (Аляска, Калифорния, Восточная Гренландия), Северной и Западной Европы, Восточной Европы (европейская часть России), Северной Азии (Сибирь).

Род *Microbelus* Gustomesov, 1964

Pachyteuthis (*Microbelus*): Густомесов, 1956, с. 7, invalid (на правах рукописи); 1958, с. 159, nom. nud.; 1960б, с. 203–207, nom. nud.; 1964, с. 194, partim; Дзюба, 2004, с. 62.

Acroteuthis (*Microbelus*): Сакс, Нальняева, 1966, с. 131, partim; 1975, с. 116, partim.

Microbelus: Густомесов, 1977б, с. 146, partim; Дзюба, 2011, с. 105.

Типовой вид. *Pachyteuthis krimholzi* Gustomesov in Густомесов, 1960б; по первоначальному обозначению.

Диагноз. Ростр среднего размера, цилиндрико-конический, с умеренно уплощенной брюшной стороной. Вершина от острой до умеренно притупленной. На брюшной стороне присутствует короткая привершинная борозда. Поперечное сечение сжато в спинно-брюшном направлении, имеет субпрямоугольную форму. Глубина альвеолы составляет $2/5$ – $3/5$ длины ростра.

Видовой состав: *Microbelus krimholzi* (Gustomesov in Густомесов, 1960б); *M. parens* (Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1966); *M. pseudolateralis* (Gustomesov in Густомесов, 1960б); *M. themis* (Crickmay, 1930).

Сравнение. Ростр описываемого рода наиболее мелкий в подсемействе. Остальные отличия см. в описании других родов.

Замечания. Обоснована принадлежность к *Microbelus* видов *parens* и *themis* [Дзюба, 2004]. Ревизованы представления о стратиграфическом распространении видов данного рода в арктических разрезах [Dzyuba, de Lagaussie, 2018].

Распространение. Байос–средний келловей Северной Америки (Западная Канада, Восточная Гренландия), Восточной Европы (европейская часть России), Северной Азии (Северная Сибирь).

Подсемейство *Simobelinae* Dzyuba, 2011

Simobelinae: Дзюба, 2011, с. 105.

Типовой род. *Simobelus* Gustomesov in Густомесов, 1964.

Диагноз. Ростр от среднего до крупного размера, массивный, короткий или очень короткий, с тупой вершиной. Осевая линия хорошо выраженного циртолинейного типа. Ростр ранних стадий онтогенеза слабо или умеренно удлинённый. Глубина альвеолы составляет 1/2–2/3 длины ростра, ее вершина смещена к брюшной стороне. Альвеолярный угол изменяется в пределах 19–26°.

Родовой состав: *Liobelus* Dzyuba in Дзюба, 2004; *Simobelus* Gustomesov in Густомесов, 1964.

Сравнение. От *Spanioteuthidinae*, ростр которого также имеет довольно глубокую альвеолу, отличается более короткой формой ростра, смещением вершины альвеолы к брюшной стороне, изогнутой осевой линией и слабым удлинением ростра на начальных стадиях онтогенеза. Сравнение с *Pachyteuthidinae* см. в описании последнего.

Распространение. Келловей–готерив Северной Америки, Северной, Западной и Восточной Европы, Северной Азии.

Род *Simobelus* Gustomesov, 1964

Pachyteuthis (*Simobelus*): Густомесов, 1956, с. 7, invalid (на правах рукописи); 1958, с. 159, nom. nud.; 1960б, с. 202, 203, nom. nud.; 1964, с. 174, partim; Сакс, Нальняева, 1966, с. 62, partim; 1975, с. 116, partim; Doyle, Kelly, 1988, p. 32.

Simobelus: Густомесов, 1977б, с. 146, partim; Дзюба, 2011, с. 105.

Simobelus (*Simobelus*): Дзюба, 2004, с. 68, 109.

Типовой вид. *Belemnites breviaxis* Pavlow, 1892; по первоначальному обозначению.

Диагноз. Ростр цилиндрико-конический до субцилиндрического, с выпуклой или слегка уплощенной брюшной стороной. Брюшная привершинная борозда слабо выражена, мелкая и короткая. Поперечное сечение более или менее сжато с боков, имеет субпрямоугольную или субтрапецеидальную форму.

Видовой состав: *Simobelus breviaxis* (Pavlow, 1892); *S. compactus* Dzyuba in Дзюба, 2013а; *S. cuneatus* (Gustomesov in Густомесов, 1960б); *S. curvulus* (Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1966); *S. eocretacicus* (Crickmay, 1930); *S. gerassimovi* (Gustomesov in Густомесов, 1979); *S. insignis* (Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1966); *S. intortus* (Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1966); *S. logani* (Cossmann, 1901) (pro *Belemnites curtus* Logan, 1900, non Eichwald, 1865–1868); *S. lopsiensis* Dzyuba in Дзюба, 2004; *S. mamillaris* (Eichwald, 1865–1868);

S. obesus (Gustomesov in Густомесов, 1964); *S. obtusifomis* (Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1966); *S. oxyrhynchus* (Phillips, 1865–1870); *S. poroschkoensis* (Gustomesov in Густомесов, 1960б); *S. rouilleri* (Pavlow, 1892).

Сравнение. По общей морфологии похож на *Pachyteuthis*, от которого однако отличается более коротким ростром, обладающим к тому же более тупой вершиной и очень глубокой альвеолой. Сравнение с *Liobelus* приведено в описании последнего.

Замечания. Описаны новые виды – верхнеюрский *Simobelus lopsiensis* и нижнемеловой *S. compactus*, обнаруженные в Сибири; приведены авторские описания ряда других верхнеюрских таксонов, ростры которых найдены в Сибири, – *S. breviaxis*, *S. insignis*, *S. intortus*, *S. mamillaris* и *S. obesus*, в том числе находки из керна скважин Западной Сибири – *S. intortus*, *S. mamillaris*, *S. cf. insignis*, *S. aff. lopsiensis* [Дзюба, Глушков, 2000; Дзюба, 2000, 2004, 2013а]. Видовые названия *Pachyteuthis (Simobelus) fortuita* и *P. (S.) subbreviaxis*, предложенные В.Н. Саксом и Т.И. Нальняевой [1966], синонимизированы с *Simobelus mamillaris* [Дзюба, Глушков, 2000]. Обоснована принадлежность к *Simobelus* видов *oxyrhynchus*, *poroschkoensis* и *gerassimovi* [Дзюба, 2004; Дзюба, Урман, Шурыгин, 2015]. Последний, как предполагается [Дзюба, Урман, Шурыгин, 2015], прежде определялся как *aff. cuneata* [Густомесов, 1990]. Волжский вид *S. insignis*, прежде известный только в Сибири, впервые определен в Центральной России [Дзюба, 2007]. Уточнены особенности стратиграфического распространения многих представителей рода в разрезах Восточной Европы и Сибири.

Распространение. Келловей–берриас Северной Америки (Западная Канада, Вайоминг, Восточная Гренландия), Европы (Свальбард, Великобритания, Франция, Украина, европейская часть России), Северной Азии (Сибирь, Северо-Восток России).

Род *Liobelus* Dzyuba, 2004

Simobelus (Liobelus): Дзюба, 2004, с. 123.

Liobelus: Дзюба, 2011, с. 105.

Типовой вид. *Belemnites russiensis* d'Orbigny, 1845; по первоначальному обозначению.

Диагноз. Ростр цилиндро-конический до субцилиндрического, с уплощенной брюшной стороной. Брюшная привершинная борозда обычно хорошо выражена, короткая или длинная. Поперечное сечение сжато в спинно-брюшном направлении, имеет субпрямоугольную или овальную форму.

Видовой состав: *Liobelus acrei* (Swinerton, 1936); *L. aulacolateralis* (Gustomesov in Густомесов, 1964); *L. breviaxiformis* (Blüthgen, 1936); *L. chetae* (Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1966); *L. lateralis* (Phillips, 1835); *L. lindseyensis* (Swinerton, 1937); *L. paracmonoides* (Swin-

nerton, 1936); *L. partneyi* (Swinerton, 1936); *L. posterior* (Sachs in Гольберт, Климова, Сакс, 1972); *L. praecorpulentus* (Gerasimov in Герасимов, 1969); *L. prolateralis* (Gustomesov in Густомесов, 1964); *L. russiensis* (d'Orbigny, 1845); *L. stolleyi* (Pinckney in Mutterlose, Pinckney, Rawson, 1987); *L. trautscholdi* (Glasunova in Глазунова, 1969); *L. uralensis* (Sachs et Nalnjaeva in Сакс, Нальняева, 1966).

Сравнение. От ростра *Simobelus* отличается сжатием в спинно-брюшном направлении, уплощенностью брюшной стороны и обычно лучше развитой на ней бороздой, которая может заходить в альвеолярную часть ростра, чего никогда не наблюдается у *Simobelus*.

Замечания. Приведены авторские описания видов *L. praecorpulentus* и *L. russiensis* на основе находок из волжского яруса Сибири, при этом *L. praecorpulentus* обнаружен в Сибири впервые [Дзюба, 2004]. В настоящей работе *L. aulacolateralis* принимается в качестве самостоятельного вида, а не вариетета *L. prolateralis*, в качестве которого рассматривался ранее [Дзюба, 2004]. На севере Восточной Сибири этот вид впервые установлен автором, приведены изображения [Дзюба, 2004, 2012a]. Идентифицирован он также и в авторской коллекции белемнитов, происходящей из Центральной России [Dzyuba, Urman, Shurygin, 2015]. К *L. aulacolateralis* отнесен var. *conica*, выделенный В.А. Густомесовым [1964] по неполному ростру в составе вида *L. lateralis*, впоследствии считавшийся самостоятельным видом [Сакс, Нальняева, 1966; Дзюба, 2004]. Дополнительно изображены новые находки волжского вида *L. prolateralis*, в том числе и первые находки этого вида на Северном Урале [Дзюба, 2012a, 2013a]. Уточнены особенности стратиграфического распространения многих представителей рода в разрезах Северо-Западной и Восточной Европы и Сибири.

Новое видовое название, вероятно, требуется для валанжинских форм *Liobelus lateralis*, на отличие которых от типичных представителей данного вида, характерных для верхневолжского подъяруса и рязанского яруса, указывалось неоднократно [Густомесов, 1964; Сакс, Нальняева, 1966; Дзюба, 2004].

Распространение. Титон–готерив Северной и Западной Европы, Восточной Европы (европейская часть России, Западный Казахстан), Северной Азии (Сибирь).

Подсемейство Spanioteuthidinae Dzyuba, 2011

Spanioteuthidinae: Дзюба, 2011, с. 106.

Типовой род. *Spanioteuthis* Gustomesov in Густомесов, 1960б.

Диагноз. Ростр от среднего до крупного размера, короткий. Вершина умеренно острая. Осевая линия слабо выраженного циртолинейного типа, близка к ортолинейному типу. Ростр ранних стадий онтогенеза очень тонкий и удлиненный. Альвеола глубокая, составляет прибли-

зительно 1/2 длины ростра, смещена к спинной стороне, вершина альвеолы слабо эксцентрична. Альвеолярный угол порядка 20°.

Родовой состав. Типовой род.

Сравнение. По внешней морфологии взрослого ростра больше всего напоминает отдельных представителей *Pachyteuthidinae*, от которых отличается большей глубиной альвеолы, смещением ее к спинной стороне, почти прямой осевой линией и сильно удлинненным ростром на начальных стадиях онтогенеза. Сравнение с *Simobelinae* см. в описании последнего.

Распространение. Келловой Восточной Европы (Центральная Россия).

Род *Spanioteuthis* Gustomesov, 1960

Spanioteuthis: Густомесов, 1956, с. 7, invalid (на правах рукописи); 1958, с. 158, nom. nud.; 1960б, с. 207; 1977б, с. 146; 1979, с. 99, partim; Сакс, Нальняева, 1964, с. 33; 1975, с. 115; Дзюба, 2004, с. 16; 2011, с. 105.

Типовой вид. *Spanioteuthis okschevensis* Gustomesov in Густомесов, 1960б; по первоначальному обозначению.

Диагноз. Ростр цилиндро-конический со слегка уплощенной брюшной стороной. Поперечное сечение сжато в спинно-брюшном направлении, субтрапецеидальное до овального. Привершинная брюшная борозда короткая и глубокая.

Видовой состав: *Spanioteuthis okschevensis* Gustomesov in Густомесов, 1960б, предположительно – *S. menneri* Gustomesov in Густомесов, 1979.

Замечания. На протяжении нескольких десятков лет после публикаций В.А. Густомесова [1964, 1979] *Spanioteuthis* считался раннемеловым родом. Ревизован видовой состав этого рода и обоснован его келловейский возраст [Дзюба, Урман, Шурыгин, 2015], который соответствует указанному изначально [Густомесов, 1960б]. Видовые названия *heckeri* и *naidini*, предложенные В.А. Густомесовым [1979] для белемнитов этого рода, принимаются в качестве синонимов *menneri*. Еще два видовых названия из той же работы – “*Spanioteuthis*” *dmitrievensis* и “*S.*” *klitini* – рассматриваются как возможные синонимы *Pachyteuthis subrediviva* (Lemoine, 1915). Один из видов отнесен к роду *Simobelus*, а именно – “*Spanioteuthis*” *gerassimovi* Gustomesov in Густомесов, 1979.

Распространение. Келловой Центральной России.

Глава 2. ДИНАМИКА ТАКСОНОМИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ И БИОГЕОГРАФИЯ БОРЕАЛЬНЫХ БЕЛЕМНИТОВ В ЮРЕ И РАННЕМ МЕЛУ

2.1. Пространственно-временные аспекты развития и расселения белемнитов в бореальных морях

В истории бореальных белемнитов юры и первой половины раннего мела отчетливо выделяются два крупных этапа, рубежи которых характеризуются резкой сменой доминирующих таксонов [Нальняева in Месежников и др., 1983; Меледина, Шурыгин, Дзюба, 2005]. Первый из этих этапов приходится на время появления в бореальных морях и расцвета мегатеутидид и наряду с ним нескольких других семейств белемнитов, второй – полностью связан с историей развития цилиндротеутидид. Ниже рассмотрены особенности каждого из этапов с учетом новых данных по белемнитам, а также приводится анализ факторов, влиявших на эволюционные преобразования и миграции белемнитовой фауны.

2.1.1. Этап I: история развития «ранних» белемнитов

Повсеместно в арктических разрезах белемниты встречаются, начиная с тоара, и только в Восточной Гренландии они известны также из плинсбаха [Doyle, 1991], что подтверждает сделанное В.Н. Саксом и Т.И. Нальняевой [1970] предположение о проникновении белемнитов в арктические моря из западно-европейских, где они развивались с самого начала юрского периода. Несмотря на отдельные указания на возможное присутствие белемнитов в плинсбахе Сибири, все хорошо датированные находки происходят из тоара [Сакс, Нальняева, 1970, 1975; Стратиграфия..., 1976; Князев и др., 2003; и др.]. Поскольку до сих пор в Сибири белемниты вместе с плинсбахскими аммонитами не найдены, в качестве наиболее древней толщи, содержащей их остатки, рассматривается аммонитовая зона *Narproceras falciferum* нижнего тоара, хотя не исключается и подстилающая ее базально-тоарская аммонитовая зона *Tiltoniceras antiquum* [Шурыгин и др., 2000, 2011; Меледина, Шурыгин, Дзюба, 2005; Никитенко и др., 2013; Dzyuba et al., 2015]. Именно к зоне *Narproceras falciferum* приурочены надежно привязанные находки первых сибирских белемнитов, включая мегатеутидид.

После масштабного исследования бореальных белемнитов, выполненного предшествующими поколениями палеонтологов, их изучение носит более «точечный» характер и, помимо совершенствования системы этой группы моллюсков, направлено на выявление и решение про-

блем в вопросах их эволюции, экологии, географического и стратиграфического распространения. Наиболее неожиданные результаты, проливающие свет на таксономическое разнообразие белемнитов, приносят исследования новых местонахождений фауны, в том числе содержащих смешанные бореально-тетические комплексы.

На севере и востоке России представители наиболее ранних семейств белемнитов изучались А.П. Павловым [1914], Г.Я. Крымгольцем [1947, 1960; Крымгольц, Петрова, Пчелинцев, 1953; и др.], И.И. Тучковым [1954], В.А. Густомесовым [1960а, 1966; и др.], В.П. Кинасовым [Полевой ..., 1968], З.Д. Москаленко [1968] и др., а наиболее капитально – Н.С. Воронец [1962], В.Н. Саксом и Т.И. Нальняевой [1970, 1975; и др.].

К настоящему времени проведена ревизия всех определений бореальных белемнитов из нижней и средней юры России, принадлежащих Megateuthididae (Приложение А, Таблица А.1), изучены новые коллекции и установлен ряд новых таксонов [Дзюба, Нальняева, 2011; Mitta et al., 2014, 2015; Дзюба, Вайс, 2015; Dzyuba et al., 2015; Weis et al., 2015; de Lagausie, Dzyuba, 2017; Dzyuba, de Lagausie, 2018]. Кроме того, впервые изучены байосские мегатеутиды южной Аляски [Dzyuba et al., 2018; in press]. Результаты таксономических исследований, отразившиеся на системе семейства, рассмотрены в главе 1. Там же приведена краткая информация по новым таксонам. Естественно, что для осуществления ревизии бореальных представителей Megateuthididae потребовалась одновременная ревизия и наиболее близкого ему семейства Passaloteuthididae. Однако результаты этих исследований еще не опубликованы, и потому последнее семейство не является предметом детального обсуждения в настоящей работе. Тем не менее, здесь уделено внимание таксонам Passaloteuthididae, прежняя родовая идентификация которых указывала на принадлежность к Megateuthididae (Приложение А, Таблица А.2), и соответственно – наоборот (Там же, Таблица А.1). Ниже рассмотрены общие вопросы таксономического состава, особенностей развития и динамики разнообразия «ранних» белемнитов с учетом изменения понимания объемов байоса и бата в бореальных районах и межрегиональной зональной корреляции этих ярусов [Mitta et al., 2014, 2015; Меледина, 2014; de Lagausie, Dzyuba, 2017].

В нижней и средней юре на севере и востоке России установлено присутствие представителей следующих родов Megateuthididae: *Megateuthis* (только тихоокеанское побережье), *Acrocoelites*, *Arcobelus*, *Odontobelus*, *Paramegateuthis* и *Rarobelus* [Дзюба, Вайс, 2015; Dzyuba et al., 2015; Mitta et al., 2015; de Lagausie, Dzyuba, 2017; Dzyuba, de Lagausie, 2018]. Большинство из этих родов, а также вид “*Holcobelus*” *kinasovi*, распространены здесь в тоаре и самых низах аалена и только *Megateuthis* и *Paramegateuthis* встречаются выше (Рисунок 5). Как уже было отмечено в главе 1, “*H.*” *kinasovi* имеет лишь некоторое сходство с *Holcobelus* (Holcobelidae), однако принадлежит не только к другому роду (возможно, новому), но также к другому семейству (предположительно, Megateuthididae) и другому подотряду – Belemnitina [Weis et al., 2015].

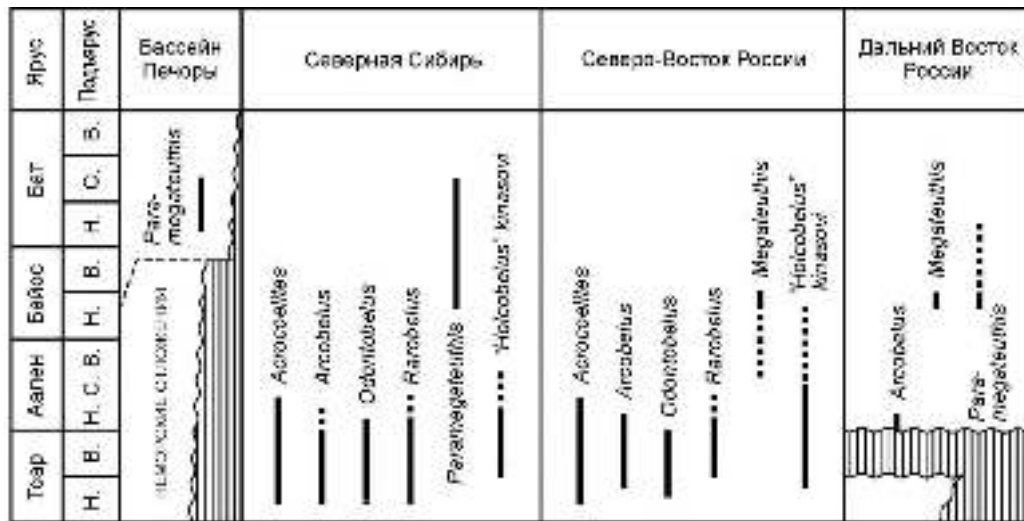


Рисунок 5 - Диапазоны стратиграфического распространения родов семейства Megateuthididae и вида "*Holcobelus*" *kinasovi* (?Megateuthididae) на севере и востоке России по [Дзюба, Вайс, 2015; Mitta et al., 2015; Weis et al., 2015; Dzyuba, de Lagausie, 2018]

По итогам пересмотра некоторых прежних определений *Acrocoelites*, *Mesoteuthis*, *Passaloteuthis* и *Nannobelus* [Тучков, 1954; Воронеж, 1962; Полевой ..., 1968; Сакс, Нальняева, 1975] впервые в Сибири и на Северо-Востоке России идентифицированы представители рода *Odontobelus* – это виды *O. rostriformis* (= *brevirostris*), *O. subrostriformis*, *O. omolonensis* и предположительно *O. janenschi* [Dzyuba et al., 2015; Дзюба, Вайс, 2015] (Приложение А, Таблица А.1). Примечательно, что на Дальнем Востоке России виды этого рода пока не обнаружены, однако из тоара Японии описан *O. mantanii* (Niko et Kameya, 2006), и это единственная находка мегатеутидид в Японии и одновременно – единственная классифицированная находка белемнитов в плинсбах-байосском интервале той же территории [Sano et al., 2015].

Установлено, что представители тоар-раннеааленского рода *Rarobelus* (pro *Orthobelus*) были распространены в северных морях от Восточной Гренландии на западе до Омолонского массива на востоке [Dzyuba et al., 2015], и соответственно этот род имел иное географическое распространение, нежели чем это предполагалось ранее. В.Н. Сакс и Т.И.Нальняева [1970] к данному роду предположительно отнесли несколько западно- и южно-европейских таксонов, на основе чего ими сделан вывод о его возможном происхождении от европейских предков. Позже ряд видов "*Orthobelus*" был описан из верхнего плинсбаха Болгарии [Stoianova-Vergilova, 1993]. Все эти определения ревизованы (Таблица 3). Между тем, к виду *Rarobelus gigantoides*, помимо *Mesoteuthis aequalis*, *M. oxucona* и *M. conoidea*, установленных в тоаре на севере Сибири [Воронец, 1962], отнесены ростры *M. pyramidalis* [Сакс, Нальняева, 1975] из тоара Сибири и верхнего тоара-низов аалена Омолонского массива, один из ростров *Acrocoelites* (*Odontobelus*) *vulgaris* [Doyle, 1991, pl. 3, figs. 1, 2] из тоара Восточной Гренландии, а также предположительно – *Belemnites alveolatus* из тоара Англии [Dzyuba et al., 2015]. При этом видовое название

Таблица 3 - Таксономическая принадлежность белемнитов, ошибочно отнесенных к роду *Orthobelus* (= *Rarobelus*)

ТАКСОНЫ, ОТНЕСЕННЫЕ К <i>ORTHOBELUS</i>		ПРИНЯТОЕ НАИМЕНОВАНИЕ
Сакс, Нальняева [1970, с. 67, 97]		Dzyuba et al. [2015]
<i>Belemnites rudis</i> Phillips	Phillips 1866: 76-77, pl. 16, fig. 42	<i>Dactyloteuthis incurvata</i> (v. Zieten)
<i>Passaloteuthis buccinaeformis</i> Lissajous	Lissajous 1927: 9, pl. 1, fig. 3	<i>Passaloteuthis laevigata</i> (v. Zieten)
<i>Passaloteuthis soloniacensis</i> Lissajous	Lissajous 1927: 13, pl. 1, figs. 12, 13	<i>Passaloteuthis soloniacensis</i> Lissajous
<i>Passaloteuthis apicicurvata</i> (Blainville)	Lang 1928: 205, pl. 14, fig. 5	<i>Passaloteuthis turris</i> (Simpson)
<i>Dactyloteuthis</i> cf. <i>meta</i> Blainville	Nutsubidze 1966: 155-156, pl. 37, figs. 7-7a	<i>Acrocoelites conoideus</i> (Oppel)
<i>Dactyloteuthis</i> aff. <i>meta</i> Blainville	Nutsubidze 1966: 156, pl. 37, figs. 5-6	<i>Acrocoelites conoideus</i> (Oppel)
Stoyanova-Vergilova [1993]		Dzyuba et al. [2015]
<i>Orthobelus laevis</i> (Simpson), recte <i>levis</i>	Там же: 44-45, pl. 6, figs. 7, 8	<i>Passaloteuthis bruguieriana</i> (d'Orbigny)
<i>Orthobelus buccinaeformis</i> (Lissajous)	Там же: 45, pl. 6, figs. 5, 6	<i>Passaloteuthis</i> cf. <i>bruguieriana</i> (d'Orbigny)
<i>Orthobelus rudis</i> (Phillips)	Там же: 46, pl. 24, figs. 5-7	? <i>Dactyloteuthis</i> sp.
<i>Orthobelus soloniacensis</i> (Lissajous)	Там же: 46-47, pl. 23, figs. 1-4	<i>Passaloteuthis</i> sp.
<i>Orthobelus</i> sp.	Там же: 47, pl. 5, figs. 4, 5	<i>Passaloteuthis</i> sp. (juv.)

Mesoteuthis aequalis, предложенное Н.С. Воронец [1962], рассматривается в качестве субъективного синонима *Belemnites* (*Megabelus*) *gigantoides* (ныне – *Rarobelus gigantoides*), которое предложил А.П. Павлов [1914]. Прежде этот вид считался исключительно сибирским [Павлов, 1914; Воронец, 1962; Сакс, Нальняева, 1970]. Уточнено стратиграфическое распространение рода *Rarobelus* и его видов [Dzyuba et al., 2015].

К роду *Megateuthis* отнесены лишь следующие определения: *M. "elliptica"* с Северо-Востока России [Полевой ..., 1968], *Megateuthis* sp. indet. [Москаленко, 1968] и предположительно *Mesoteuthis soloniensis* [Дзюба, Нальняева, 2011] с Дальнего Востока России [Dzyuba, de Lagausie, 2018] (Приложение А, Таблица А.1). Все изображенные находки происходят из байоса, а обе дальневосточные – из верхов нижнего байоса (обсуждение см. [Дзюба, Нальняева, 2011]). Однако В.П. Кинасов [Полевой ..., 1968] не исключает больший диапазон стратиграфического распространения *M. "elliptica"* на Северо-Востоке России – начиная с верхов аалена.

В отличие от представителей *Megateuthididae*, рассмотренных выше, исследование видов рода *Paramegateuthis* основано не только на изучении музейных коллекций и литературного материала, но также на новых сборах этих белемнитов из нижнего бата Центральной России [Dzyuba in Mitta et al., 2014], нижнего–среднего бата бассейна Печоры [Dzyuba in Mitta et al., 2015] и байоса–бата севера Сибири [de Lagausie, Dzyuba, 2017; Dzyuba, de Lagausie, 2018]. В

итоге существенно пересмотрены их состав и интервалы стратиграфического распространения не только в разрезах, охарактеризованных новым материалом, но и в разрезах арх. Свальбард, Земли Франца-Иосифа и Дальнего Востока России (Рисунки 5, 6). Распределение белемнитов в слоях опорных разрезов европейской части России и севера Сибири приведено в главе 3.

Очень важными представляются находки мегатеутидид в нижнем байосе южной Аляски (западный берег залива Кука, горы Талкитна), откуда белемниты формально изучены и описаны впервые совсем недавно [Dzyuba et al., 2018; in press]. В хронозоне Propinquans (зона *Parabigotites crassicostatus* и низы зоны *Stephanoceras kirschneri* региональной шкалы) установлены *Eocyliodroteuthis gracilentata* sp. nov., *E. riegrafi* sp. nov., *Pseudosimobelus tuxedniensis* gen. et sp. nov., *Pseudosimobelus* sp., а также самый древний представитель семейства Belemnopseidae (*Belemnopseina*) на Аляске – *Hibolithes?* sp. juv. (Рисунок 7). В хронозоне Humphriesianum (верхи зоны *Stephanoceras kirschneri* и зона *Sphaeroceras oblatum* региональной шкалы) белемниты представлены *Brevibelus gingensis*, *B. cf. breviformis*, *Eocyliodroteuthis?* sp. B и *E.?* sp. C. Кроме того, в верхах нижнего байоса (зона не ясна) найден *Eocyliodroteuthis?* sp. A. Все установленные таксоны мегатеутидид ранее на Аляске известны не были. Представители рода *Eocyliodroteuthis*, а также вид *Brevibelus gingensis* впервые найдены за пределами Европы. Установленный новый род *Pseudosimobelus* и новые виды *Eocyliodroteuthis gracilentata* и *E. riegrafi* – эндемики морских акваторий северо-восточной Пацифики.

На основе проведенных таксономических исследований восстановлена история развития Megateuthididae, начало которой приходится на переходное между ранней и средней юрой время. По имеющимся данным, первые представители семейства (редкие *Acrocoelites*) появились в



Рисунок 6 - Распространение белемнитов в байосе–среднем бате арктических разрезов по [Dzyuba, de Lagausie, 2018]

Корреляция арктических разрезов со стандартной шкалой принимается по [de Lagausie, Dzyuba, 2017]. Для определения диапазонов распространения белемнитов привлечена информация из стратиграфических работ по Восточной Гренландии [Cullison, Alsén, Surlyk., 2015], арх. Свальбард [Dallmann, 1999], Земле Франца-Иосифа [Dübner, 1998], бассейну Печоры [Mittl et al., 2015] и северу Сибири [Шурыгина и др., 2000; Никитенко и др., 2013]. Пунктирными линиями показаны находки, нуждающиеся в верификации их стратиграфической (черный цвет) и таксономической (серый цвет) принадлежности.

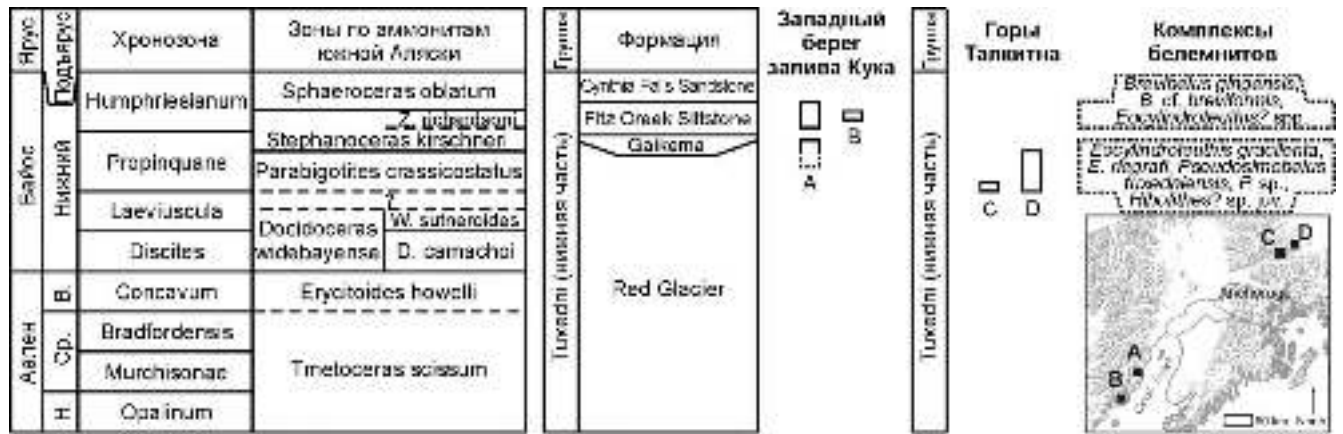


Рисунок 7 - Стратиграфическое положение находок белемнитов в изученных местонахождениях южной Аляски

A - южный берег залива Такседиа западнее Fossil Point; B - Tompe Creek, п-ов Инискии; C - водораздел в 4.5 км на северо-запад от оз. Хикс; D - оползневой обрыв в 2.6 км на север от устья Albert Creek в районе Нелчина возле перевала Cameron Pass. Био- и литостратиграфия даны по [Inlay, 1984; Hillebrandt et al., 1992a; Poulton et al., 1992; Gradstein et al., 2012], с обобщением по [Dzyuba et al., in press].

плинсбахе в западно-европейских морях [Lissajous, 1927], где они уже к концу раннего тоара полностью вытеснили Passaloteuthidae [Dzyuba et al., 2015], в котором, вне всяких сомнений, имели своего предка. Последнее утверждение объясняет и тот факт, что ранее представителей обоих семейств нередко относили к одному обширному семейству Passaloteuthidae/Passaloteuthidae [Сакс, Нальняева, 1967а,б, 1975; Doyle, 1994]. Почти полное исчезновение Passaloteuthidae в конце фазы *Dactyloceras tenuicostatum* в морях Центральной и Северо-Западной Европы связывается с началом распространения аноксидных обстановок [Dzyuba et al., 2015]. Конец фазы *D. tenuicostatum* и фаза *Harpoceras falciferum* – время крупного тоарского океанического аноксидного события (Т-ОАЕ), наиболее драматически сказавшегося на фауне европейских морей [Jenkyns et al., 2002; Duarte, Oliveira, Rodrigues, 2007; Hesselbo et al., 2007; Suan et al., 2008; Caswell, Coe, 2014; Ullmann et al., 2014; Weis et al., 2018]. С этим временем совпадает вымирание нескольких групп беспозвоночных – аулакоцерид, отдельных групп аммонитов (*Protogrammoseratinae* и *Arieticeratinae*), некоторых видов или групп бентосных фораминифер, остракод и брахиопод, существовавших с палеозоя (см. ссылки в работе [Dzyuba et al., 2015]). В арктических морях влияние этого события не столь ощутимо, однако наблюдается резкая перестройка бентосных сообществ [Шурыгин и др., 2000; Шурыгин, 2005; Захаров В.А. и др., 2006], но именно в это время происходит и массовое заселение арктических морей белемнитами [Меледина, Шурыгин, Дзюба, 2005; Dzyuba et al., 2015]. Последние Passaloteuthidae (*Catateuthis*) сохранились здесь до начала аалена. В тетических морях последние представители этого семейства (*Hastateuthis*) также развивались до начала аалена, но только в Южном полушарии, где они известны в Новой Зеландии [Challinor, Hudson, 2017].

Сильно изменившиеся условия обитания в европейских морях могли стать причиной освоения белемнитами новых ниш [Ullmann et al., 2014], а также привести к миграции, в частности, в арктические моря [Dera, Toumoulin, De Baets, 2016]. Например, такому повороту событий могло способствовать резкое сокращение привычного источника питания (бентосных организмов) в результате экспансии аноксидных обстановок [Dzyuba et al., 2015]. В этой связи заслуживает внимания и мнение К.В. Уллманна с соавторами [Ullmann et al., 2014], которые предположили, что в течение Т-ОАЕ некоторые белемниты могли адаптироваться к изменениям палеосреды путем смещения мест их обитания из холодных придонных вод к более теплым поверхностным. Безусловно, решающую роль в заселении белемнитами арктических морей могло сыграть и общее потепление климата, на что неоднократно обращалось внимание [Сакс, Нальняева, 1979; Меледина, Шурыгин, Дзюба, 2005; и др.]. О глобальном потеплении в раннем тоаре после Т-ОАЕ свидетельствуют многочисленные О-изотопные данные, обобщенные [Korte et al., 2015; Dera, Toumoulin, De Baets, 2016]. П. Дойль [Doyle, 1994] главную роль отводит подъему уровня мирового океана, с которым связаны трансгрессивные события в районе европейского архипелага островов, что по его мнению и позволило эвритопным представителям европейских белемнитов проникнуть в моря Арктики. С учетом появления европейских таксонов аммонитов в арктических акваториях еще в позднем плинсбахе [Меледина, Шурыгин, Дзюба, 2005], все же вряд ли эвстатический подъем следует рассматривать как главный фактор. На фоне раннетоарских событий зарождающееся семейство Megateuthididae, по всей видимости, получило преимущество перед Passaloteuthididae. Именно вслед за Т-ОАЕ мегатеутидиды повсеместно пережили бурный расцвет [Dzyuba et al., 2015] (Рисунки 8, 9).

Постепенно в течение тоара мегатеутидиды распространились практически глобально, включая отдельные регионы Южного полушария (Южная Америка, Новая Зеландия, западная Антарктида, предположительно Новая Каледония), откуда неоднократно сообщалось о соответствующих находках [Stevens, 1965; Doyle et al., 1997; Doyle, Pirrie, 1999; Challinor, Hikuroa, 2007; Challinor, Hudson, 2017]. Однако до сих пор нет достоверных свидетельств их проникновения в до-среднеюрское время в моря, расположенные на северной и западной окраинах Северной Америки, за исключением Восточной Гренландии [Doyle, 1991]. В литературе имеются лишь упоминания находок *Acrocoelites* в тоаре Северной и Западной Канады [Friebold, 1969; Norford et al., 1973; Jeletzky, 1980; Doyle, 1994].

Расселение мегатеутидид в тоаре сопровождалось значительным ростом таксономического разнообразия, в чем можно убедиться на примере изменения таксономической структуры сибирских сообществ белемнитов (Рисунок 10). Первая радиация мегатеутидид, по уточненным данным, наиболее вероятно приходится на фазу *Falciferum* раннего тоара [Dzyuba et al., 2015]. В это время зародились новые роды *Arcobelus*, *Cuspiteuthis*, *Odontobelus*, *Rarobelus* и

Simpsonibelus. В сибирских морях проникновение *Acrocoelites* по времени совпадает с появлением *Arcobelus*, *Odontobelus* и *Rarobelus*, причем последний характерен главным образом для Арктического морского бассейна. Возникали эндемичные виды. Вместе с Megateuthididae в сибирские моря в первой половине раннего тоара проникли также Passaloteuthididae.

Ранее установлено, что таксономическое разнообразие и степень эндемизма бореальных ассоциаций белемнитов начали возрастать со второй половины раннего тоара [Сакс, Нальняева, 1975, 1979; Меледина, Шурыгин, Дзюба, 2005]. Не меняет этого положения и проведенная ревизия таксономического состава бореальных белемнитов России. Так, в зоне *Naucroceras falciferum* Сибири на данный момент насчитывается порядка 20 видов (из них 3/4 – мегатеутиды) из шести родов и двух семейств подотряда Belemnitina, тогда как в зоне *Dactyloceras commune* разнообразие возрастает до более 40 видов (из них 2/3 – мегатеутиды) из восьми родов, четы-

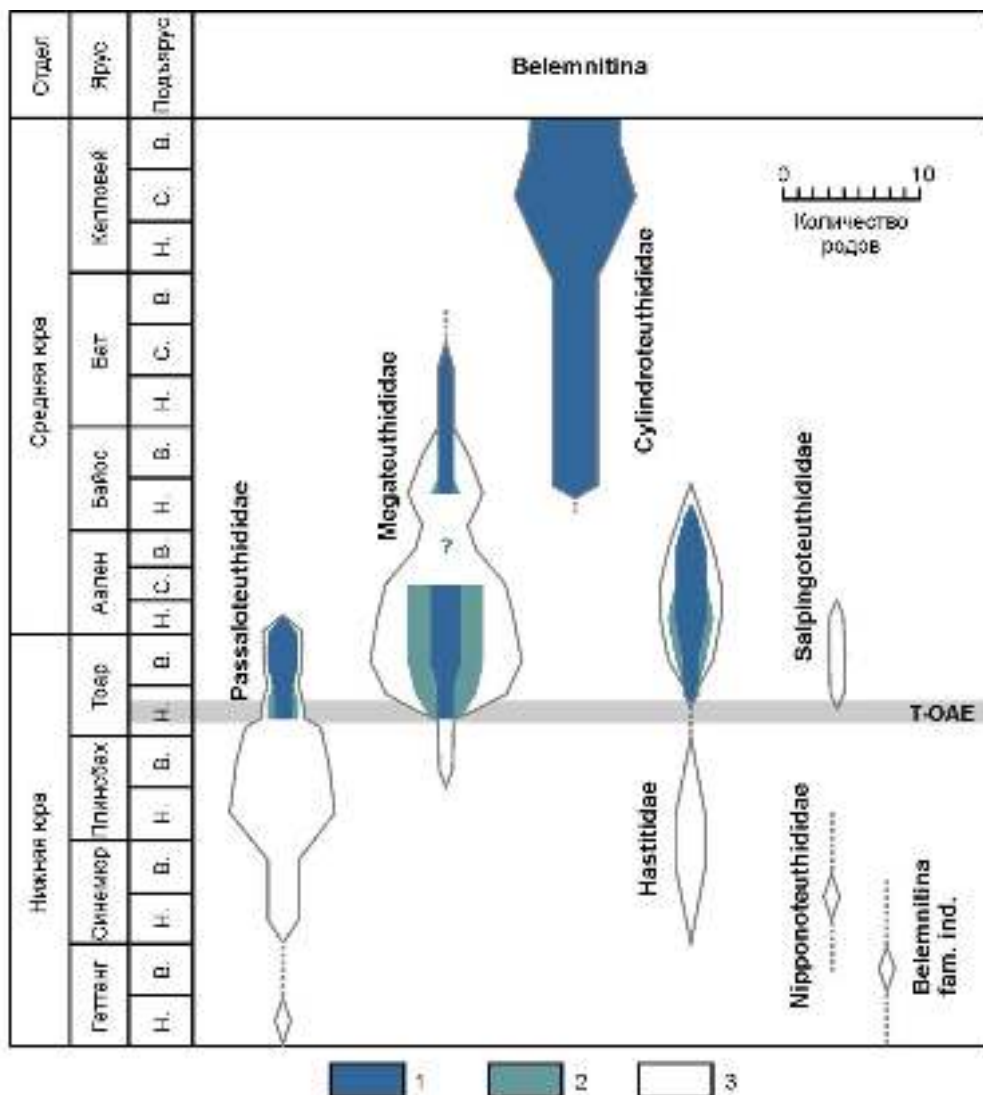


Рисунок 8 - Стратиграфические диапазоны семейств в подотряде Belemnitina в интервале нижней и средней юры

1 – доля типично бореальных родов; 2 – доля общих родов; 3 – доля типично тетических родов. Составлено с использованием многочисленных литературных источников, цитируемых в тексте.

рех семейств и двух подотрядов белемнитов (Рисунки 10, 11). К подотряду *Belemnorphseina*, следуя Ю.А. Елецкому [Jeletzky, 1980], отнесено типично арктическое семейство *Pseudodicoelitidae* (роды *Lenobelus* и *Pseudodicoelites*). В фазу *D. commune* в сибирских акваториях появились *Nastitidae*, будучи представленными в это время только подсемейством *Rhabdobelinae* и эндемичным для северных и северо-восточных морей Азии родом *Parahastites* [Сакс, Нальняева, 1970; и др.]. В самом конце раннего тоара – в фазу *Zugodactylites braunianus* – таксономическая структура и разнообразие сибирских сообществ белемнитов сохраняются. Примечательно, что в морях Северо-Западной и Центральной Европы, а также Восточной Гренландии начало расцвета мегатеутидид на видовом уровне приходится на фазу *Hildoceras bifrons* [Riegraf, Werner, Lörcher, 1984; Doyle, 1990, 1991, 1992b; Pinard et al., 2014; и др.], соответствующую времени формирования зон *D. commune* и *Z. braunianus* Сибири [Князев и др., 2003], т.е. на тот же временной период.

В позднем тоаре и первой половине аалена сибирские сообщества белемнитов достигли пика в родовом разнообразии (до 13 родов), хотя нельзя исключить, что показатели на ааленскую часть несколько преувеличены. Поскольку среднеааленский подъярус в Сибири вычленил пока проблематично, данные по белемнитам обобщены для зоны *Pseudolioceras maclintocki* (нижний аален–низы среднего аалена) – региональной аммонитовой зоне, выделяемой в нижней половине аалена [Меледина и др., 2011; Шурыгин и др., 2011]. По данным В.Н. Сакса и Т.И. Нальняевой [1970, 1975, 1979], в переходное между ранней и средней юрой время в бореальных морях появились новые таксоны *Nastitidae*: переселившийся из европейских морей в позднем

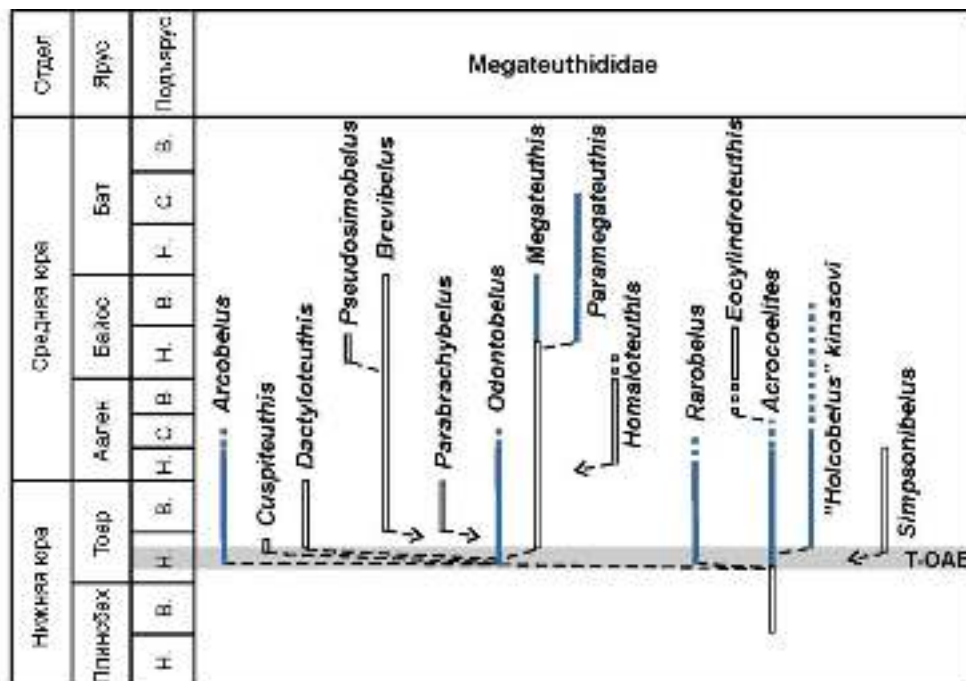


Рисунок 9 - Стратиграфические диапазоны родов в семействе *Megateuthididae*

Синий цвет - в бореальных разрезах. Составлено с использованием многочисленных литературных источников, цитируемых в тексте. Тонкими пунктирными линиями показаны предполагаемые филогенетические связи.

тоаре род *Hastites* (Hastitinae), в начале аалена – *Rhabdobelus* (Rhabdobelinae), а также эндемичный для арктических морей род *Sachsibelus* (Hastitinae). Продолжали развиваться представители других семейств (см. рисунок 10). Обращает на себя внимание существенно большее по сравнению с аммонитами таксономическое разнообразие и более высокая степень эндемизма тоарских и ааленских белемнитов в морях на севере Азии [Меледина, Шурыгин, Дзюба, 2005].

По сравнению с разнообразием тоара–начала аалена на протяжении большей части средней юры количество родов и видов бореальных белемнитов контрастно невелико. В арктиче-

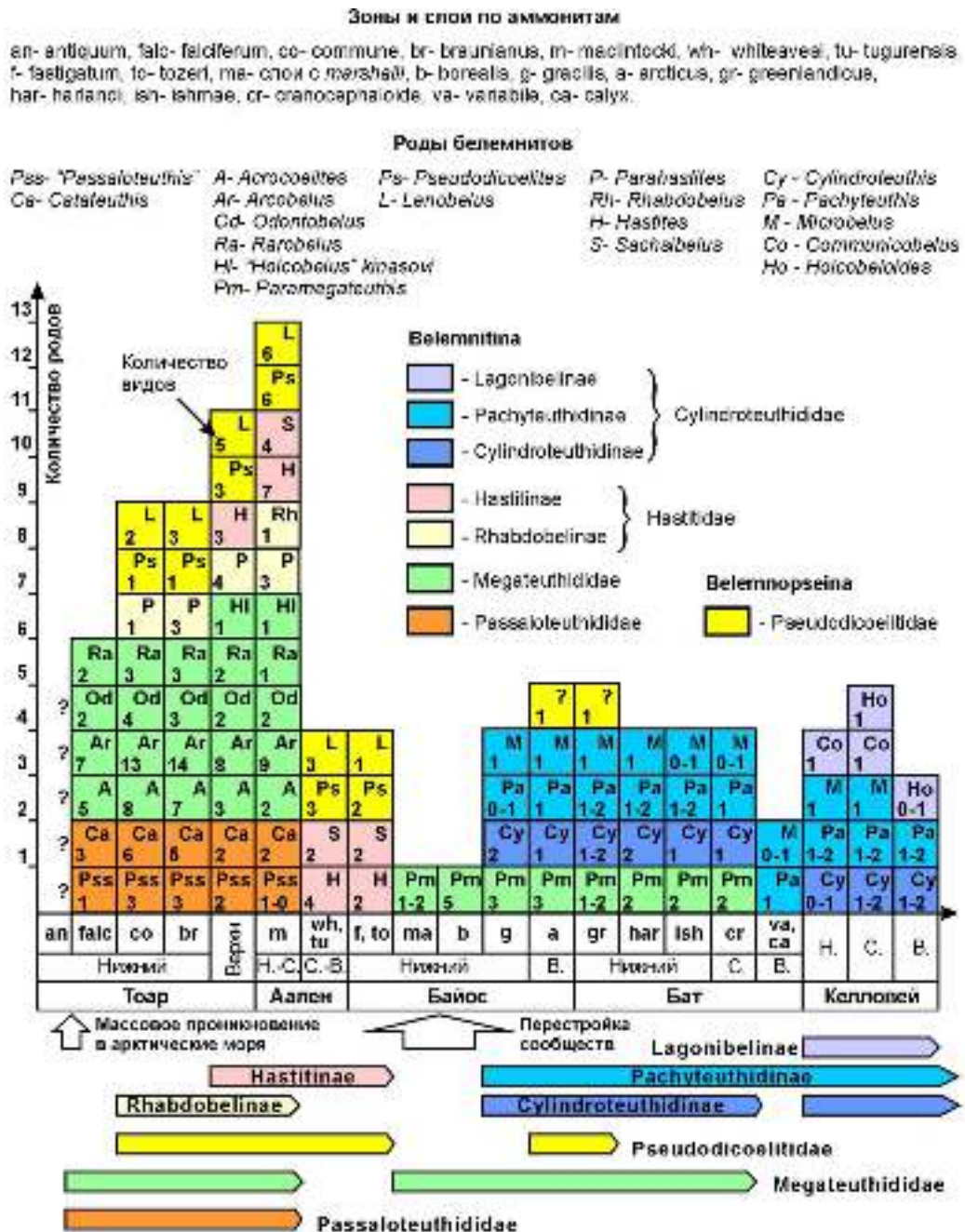


Рисунок 10 - Особенности изменения таксономической структуры комплексов белемнитов в нижней и средней юре Сибири по [Меледина, Шурыгин, Дзюба, 2005], с изменениями и дополнениями [Dzyuba et al., 2015; Dzyuba, de Lagausie, 2018; и др.]

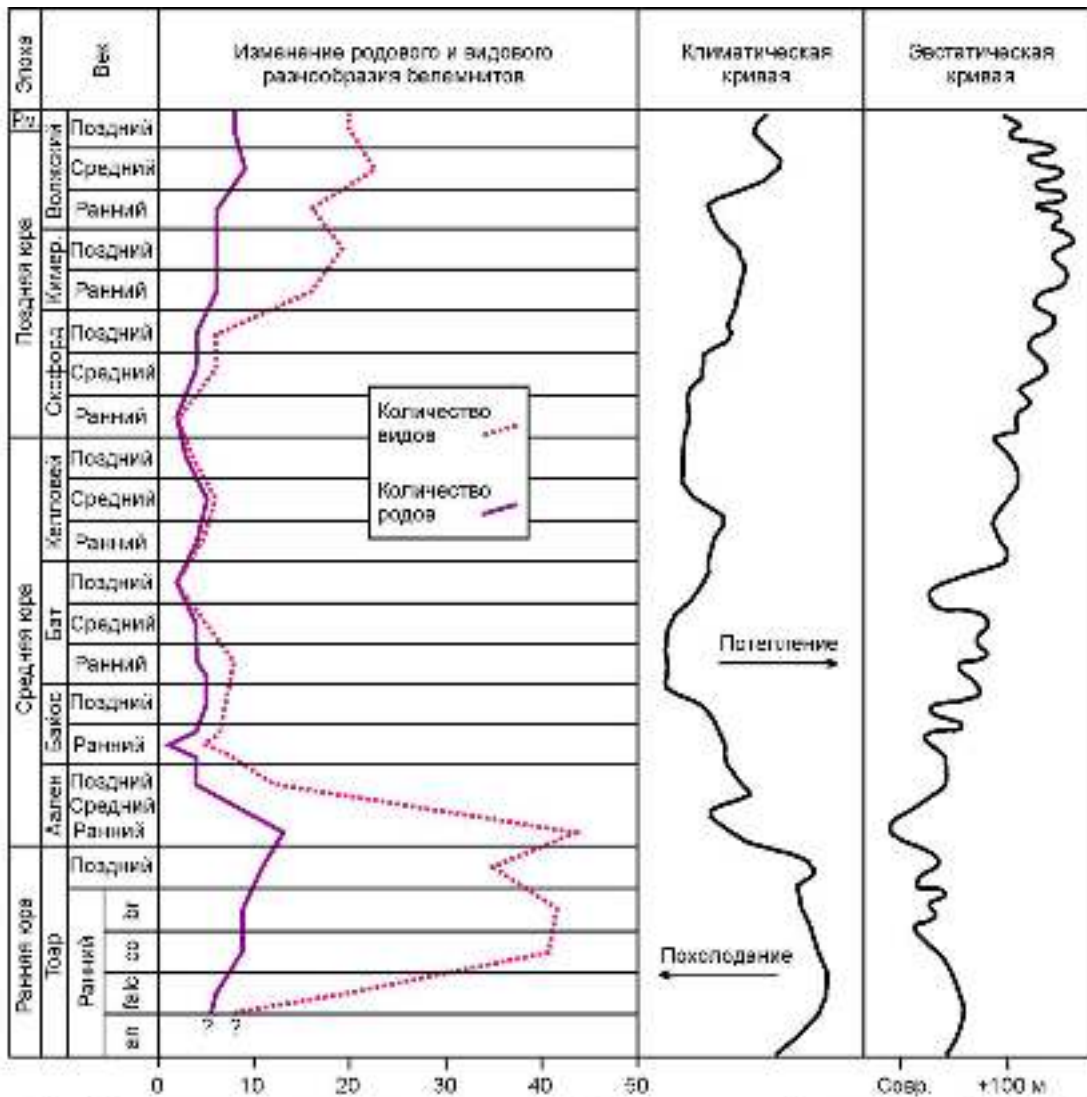


Рисунок 11 - Динамика таксономического разнообразия юрских белемнитов Сибири (Западной и Восточной суммарно) в сравнении с глобальными климатическими и эвстатическими флюктуациями по [Меледина, Шурыгин, Дзюба, 2005; Дзюба, 2013а]

Учтены новые данные по датировке толщ [Меледина, 2014; de Lagausie, Dzyuba, 2017] и ревизии таксонов (см. текст). Климатическая кривая дана по [Dera et al., 2011b; О-изотопные данные по белемнитам]. Эвстатическая кривая дана по [Ruban, 2015].

ских морях сложившаяся тенденция сохранилась вплоть до конца оксфорда, о чем наиболее красноречиво свидетельствуют данные по белемнитам Сибири (см. рисунок 11). Одновременно уменьшилась и численная представительность этих моллюсков, ростры которых в наиболее массовом количестве встречаются в тоаре [Сакс, Нальняева, 1970, 1975; Шурыгин и др., 2000, 2011]. Как можно заметить, за исключением позднеааленского–раннебатского интервала, вариации в таксономическом разнообразии белемнитов хорошо коррелируются с общеклиматическими изменениями (см. рисунок 11). Некоторые отличия в динамике биоразнообразия сибирских белемнитов в интервале байоса–келловей по сравнению с ранее построенными кривыми [Сакс, Нальняева, 1979] отчасти связаны с ревизией их таксономического состава, но главным образом – с передатировкой сибирских осадочных толщ.

Несмотря на то, что видовое, родовое и семейственное разнообразие белемнитов резко сократилось уже во второй половине аалена, переломным в развитии арктических белемнитовых сообществ является раннебайосское время (Рисунки 10, 12). В сибирских морях к началу раннего байоса из белемнитов остались лишь малочисленные представители *Nastitinae* и *Pseudodicoelitidae*, из которых в другой части Арктического морского бассейна – северо-канадской акватории – достоверно известен только *Pseudodicoelitidae* [Jeletzky, 1980]. Наиболее существенное падение разнообразия белемнитов приходится на слои с *Chondroceras marshalli* и зону *Voreioserphalites borealis*, т.е. на нижнюю часть хронозоны *Humphriesianum* нижнего байоса [Меледина, 2014; de Lagausie, Dzyuba, 2017]. Из белемнитовых комплексов исчезают *Nastitidae*, последние представители которых найдены в зоне *Retroceramus lucifer* [Нальняева, 1986а; и др.], отвечающей верхней части аммонитовой зоны *Arkelloceras tozeri* [Шурыгин и др., 2000, 2011]. За пределами бореальных акваторий это семейство завершило свое существование чуть позже – в конце раннего байоса: находки самых поздних хаститид принадлежат *Rhabdobelus avena* и происходят из хронозоны *Humphriesianum* Франции и Италии [Weis, Mariotti, Wendt,

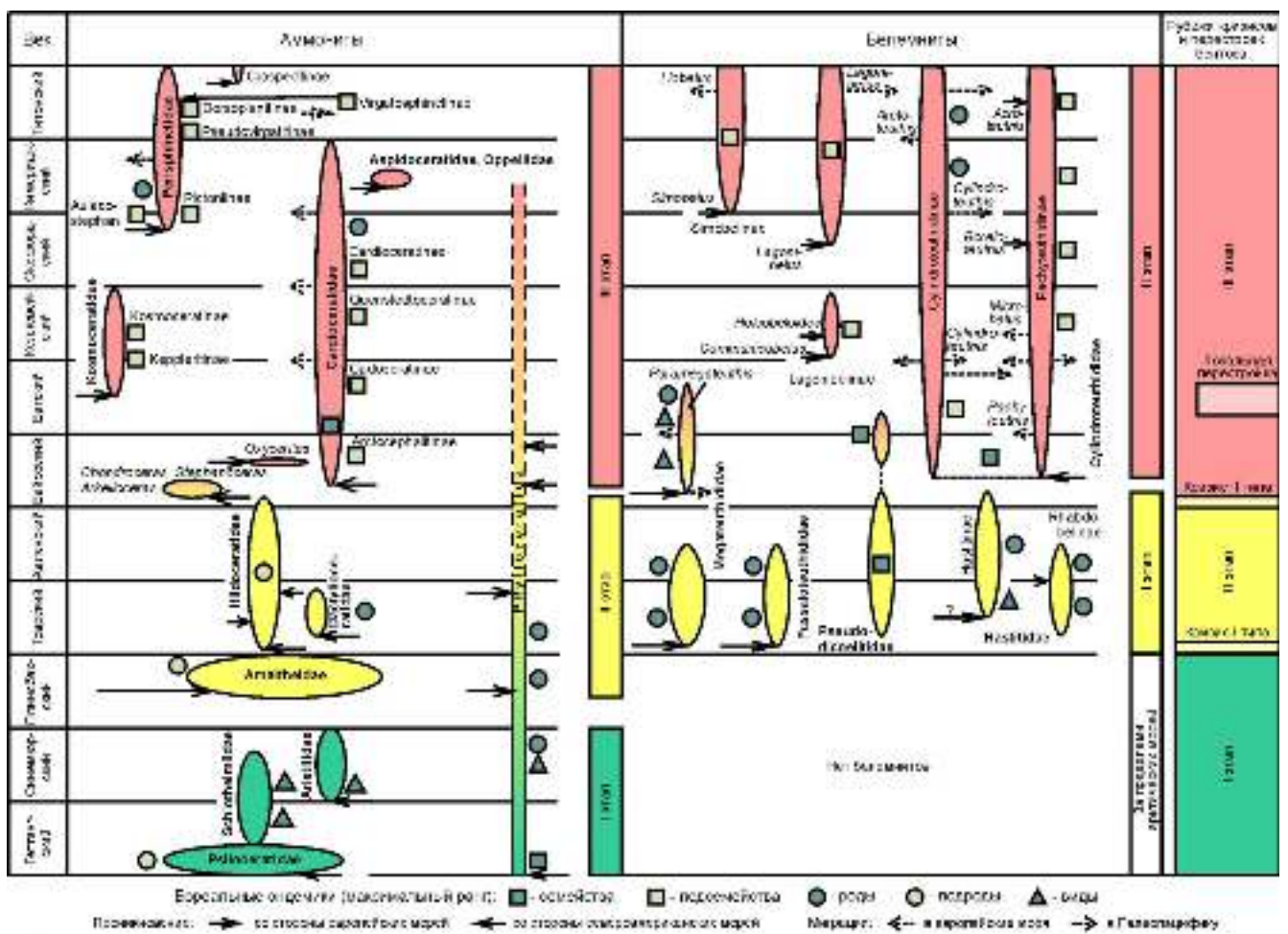


Рисунок 12 - Этапность развития моллюсков в морях Сибири в юрском периоде по [Меледина, Шурыгин, Дзюба, 2005], с изменениями и дополнениями [Дзюба, 2011, 2013а; Dzyuba et al., 2015; Dzyuba, de Lagausie, 2018; и др. - см. текст]

2015]. В Сибири в отложениях между зонами *Arkelloceras tozeri* и *Arctocephalites arcticus* (т.е. в пределах всей хронозоны *Humphriesianum*) не найдены также *Pseudodicoelitidae*, хотя в этом стратиграфическом интервале они предположительно встречаются на Земле Короля Карла (арх. Свальбард) [Doyle, Kelly, 1988; Dzyuba, de Lagausie, 2018] и возможно еще не исчезают в Северной Канаде [Jeletzky, 1980]. Следует отметить также указание на находки *Lenobelus* вместе с обломками *Pseudodicoelites?* и *Paramegateuthis?* в аалене и байосе на о. Нортбрук (западнее Элмвуда), входящем в архипелаг Земли Франца-Иосифа [Doyle, Kelly, 1988]; к настоящему времени данное местонахождение датировано ааленом [Dibner, 1998]. Очень редкие находки неполных ростров *Pseudodicoelitidae* (*Lenobelus?*) известны из нижнего бата Сибири и других арктических районов [Dzyuba in Mitta et al., 2015; Dzyuba, de Lagausie, 2018] (см. рисунок 6).

В начале фазы *Humphriesianum* в Сибири существовала наиболее бедная за всю историю развития белемнитов ассоциация, состоящая исключительно из видов рода *Paramegateuthis* семейства *Megateuthididae* (см. рисунок 10). Первые *Cylindroteuthididae*, как будет показано ниже, появились в арктических морях не позднее фазы *Boreiocephalites borealis*, а в фазу *Cranocephalites gracilis*, т.е. в самом конце фазы *Humphriesianum* и соответственно на исходе раннего байоса [Меледина, 2014; de Lagausie, Dzyuba, 2017], они проникли в моря Сибири [Dzyuba, de Lagausie, 2018]. Появление этого семейства рассматривается как начало нового этапа в развитии бореальных белемнитов [Нальняева in Месежников и др., 1983; Меледина, Шурыгин, Дзюба, 2005] (см. рисунок 12). В морях северо-западной Пацифики, судя по данным из восточных регионов России, в конце раннего байоса наряду с *Paramegateuthis* обитал *Megateuthis*, и возможно еще сохранился “*Holcobelus*” *kinasovi* [Дзюба, Нальняева, 2011; Дзюба, Вайс, 2015; Weis et al., 2015; Dzyuba, de Lagausie, 2018] (см. рисунок 5). В морях северо-восточной Пацифики (южная Аляска, западная Канада) в конце раннего байоса (фазы *Propinquans* и *Humphriesianum*) сообщество белемнитов представлено тетическими таксонами (*Brevibelus*, *Eocylindroteuthis*, *Hibolithes?*), а также эндемиками – *Pseudosimobelus* gen. nov., *Eocylindroteuthis gracilentata* sp. nov., *E. riegrafi* sp. nov. [Dzyuba et al., in press].

В раннем байосе существенно перестроились также ассоциации арктических аммонитов, двустворчатых моллюсков и микрофауны [Меледина, Шурыгин, Дзюба, 2005; Шурыгин, 2005; Никитенко, 2009; Shurygin, Nikitenko, Dzyuba, 2010; и др.]. Судя по палеонтологическим данным, это событие обусловлено локальным ухудшением морского сообщения на стыке арктических и палеоатлантических акваторий (районы Северного моря, Гренландии и т.д.), что, как предполагается, привело к смене системы циркуляции вод, изменению направлений эмиграции и иммиграции и, как следствие, – к относительно быстрой перестройке морских арктических сообществ [Меледина, Шурыгин, Дзюба, 2005; Шурыгин, 2005]. Заключение о значительном ограничении норвежско-гренландского морского пути («коридора Викинг» по [Westermann,

1993]) в аалене–бате подтверждается также тектоническими и O- и Nd-изотопными данными [Dera et al., 2015; Korte et al., 2015].

Примечательно, что на конечно-ааленское–байосское время приходится существенная перестройка и тетических белемнитов: считается, что к концу байоса повсюду в тетических морях *Belemnopseina* вытеснили местных представителей *Belemnitina* [Doyle, 1987; Doyle, Bennett, 1995; и др.]. В последующем в тетических акваториях (без учета экотонных бореально-тетических зон) белемнитины практически не развивались. Вряд ли такому выводу противоречат недавние находки *Cylindroteuthididae* (род *Cylindroteuthis*) в тетических разрезах: верхнем бате Новой Зеландии [Challinor, Hudson, 2017], переходных слоях бата и келловоя, а также берриасе Японии [Sano et al., 2010, 2015], кимеридже и титоне Мексики [Zell, Beckmann, Stinnesbeck, 2013; Zell, Stinnesbeck, 2015]. Все эти находки не свидетельствуют о полноценном развитии семейства в тетических морях, а как будет показано ниже, связываются с кратковременным проникновением *Cylindroteuthis* (с холодными течениями) из бореальных районов. Выбываются из общей картины только находки ростров, отнесенных к *Megateuthididae*, в среднем–верхнем бате Индии [Ippolitov et al., 2017].

Особый интерес представляет вопрос появления *Paramegateuthis* в арктических морях. Достоверные находки наиболее древних представителей этого рода происходят из приграничных аален-байосских отложений Болгарии [Stoyanova-Vergilova 1983, 1990] и Дагестана [Ипполитов in Черкашин и др., 2015]. Несмотря на то, что тот же интервал включен в стратиграфический диапазон распространения *Paramegateuthis* на Земле Короля Карла арх. Свальбард [Doyle, Kelly, 1988], заключение о возрасте по признанию самих авторов работы – только приблизительное и во многом основано на данных по другим регионам, в частности Болгарии. Первое появление *Paramegateuthis* на севере Сибири зафиксировано в так называемых «слоях без аммонитов» байоса [Сакс, Нальняева, 1975] либо зоне *Retroceramus clinatus* [Меледина, Нальняева, Шурыгин, 1987]. Ныне по аммонитам эти отложения отнесены к слоям с *Chondroceras marshalli* [Шурыгин и др., 2011], коррелируемым с базальной частью хронозоны *Humphriesianum* [Меледина, 2014]. Т.И. Нальняева [1986a] предположила присутствие *Paramegateuthis* также в залегающей ниже зоне *Retroceramus lucifer*, которая охватывает верхнюю часть аммонитовой зоны *Arkelloceras tozeri* [Шурыгин и др., 2011]; район предполагаемых находок не указан.

Проникновение *Paramegateuthis* из европейских морей в арктические через коридор Викинг по-видимому следует исключить. Во-первых, как было показано выше, сообщение северных и южных морей через этот пролив в начале средней юры было весьма ограниченным. Во-вторых, *Paramegateuthis* отсутствует в Западной Европе. Следующая гипотеза – это миграция *Paramegateuthis* совместно с *Megateuthis* из центра расселения, расположенного на северо-западной окраине океана Тетис, через морские пути по окраинам азиатских террейнов. К сожа-

лению, информация о белемнитах юго-восточной Азии слишком скудна, чтобы можно было подтвердить или опровергнуть данную гипотезу. Заметим, что *Megateuthis* (= *Mesoteuthis*, fide [Doyle, 1992b]) – доминантный род среди среднеюрских Megateuthididae – преимущественно характерен для европейских тетических окраин [Doyle, 1987; Doyle, Bennett, 1995; и др.], однако эндемичные виды известны также с территории востока России [Полевой ..., 1968; Москаленко, 1968; Дзюба, Нальняева, 2011]. Повсюду этот род полностью исчез к концу байоса [Doyle, Bennett, 1995; Weis, Mariotti, 2008; Дзюба, Вайс, 2015; и др.].

С учетом недавних находок болгарского вида *Paramegateuthis subishmensis* в верхах нижнего байоса севера Сибири [de Lagausic, Dzyuba 2017; Dzyuba, de Lagausic, 2018] предположено, что на территории европейской части России в фазу Humphriesianum мог временно открыться пролив, соединивший северные (бореальные) и южные (тетические) моря (Рисунок 13). Временное существование здесь такого пролива недавно доказано для конца позднего байоса–раннего бата, что способствовало проникновению на юг сначала бореальных фораминифер, а следом за ними – белемнитов из родов *Pachyteuthis* и *Paramegateuthis*, двустворок из рода *Retroceramus* и аммонитов подсемейства Arctocephalitinae [Mitta et al., 2014]. Миграционный путь из болгарских акваторий к морям Северной Сибири вокруг почти всей Азии представляется для вида менее вероятным, тем более что на востоке России он не найден.

Особенности хорологии байосских *Paramegateuthis* и *Megateuthis* привлекают внимание также к проблеме разграничения этих родов: что, если виды *Paramegateuthis* представляют собой карликовые, развивавшиеся преимущественно в арктических морях формы единого рода *Megateuthis*? Примечательно, что бореальные виды *Paramegateuthis nalnyaevae*, *P. nescia*, *P. ovata* и *P. schurygini* характеризуются нетипично крупным для *Paramegateuthis* размером, близким наиболее мелким из тетических видов *Megateuthis* (например, безэпиростровому *M. beneckeii*). Однако все эти виды имеют длинные спинно-боковые привершинные борозды, типичные для *Paramegateuthis*. Вид “*Mesoteuthis*” *soloniensis*, известный из верхов нижнего байоса



Рисунок 13 - Особенности географического распространения белемнитов, известных в арктических морях, за их пределами в переходное байос-батское время (конец раннего байоса - средний бат) по [Dzyuba, de Lagausic, 2018]

Палеогеография дана по R. Blakey (<http://jan.ucc.nau.edu/rdb7/mollglobe.html>; <https://deeptimemaps.com>), с изменениями. Обсуждение палеобиогеографического районирования см. раздел 2.2.

Дальнего Востока России, – очень сильно удлинённый, но в то же время обладает длинными спинно-боковыми привершинными бороздами и по имеющимся данным лишен эпиростра [Дзюба, Нальняева, 2011]. На Дальнем Востоке России также определены *Megateuthis* sp. indet., *Mesoteuthis inornata* и *Mesoteuthis* aff. *rhenana* [Москаленко, 1968] из отложений, которые в настоящее время отнесены к верхам нижнего байоса [Дзюба, Нальняева, 2011]. Результаты недавно проведенного анализа показали, что все экземпляры “*M. inornata*” и “*M. aff. rhenana*” принадлежат *Paramegateuthis ovata* [Dzyuba, de Lagausie, 2018]. Тем не менее, *Megateuthis* sp. indet. [Москаленко, 1968] так же как и *Megateuthis* “*elliptica*” из байоса р. Артык Северо-Востока России [Полевой ..., 1968] ближе типичным *Megateuthis*. В.Н. Сакс и Т.И. Нальняева [1975] отождествляют северо-восточный *M. “elliptica”* с *Paramegateuthis nescia*, однако такая идентификация представляется ошибочной, учитывая меньший размер *P. nescia* и его более длинные спинно-боковые борозды.

В связи с ревизией тоар-ааленских находок “*Mesoteuthis*”, происходящих с севера Сибири и северо-востока России [Крымголец, 1947; Тучков, 1954; Воронеж, 1962; Полевой ..., 1968; Сакс, Нальняева, 1975], представляется маловероятным появление рода *Megateuthis* в морях северо-западной Пацифики ранее байоса. Некоторые из северо-восточных “*Mesoteuthis*” недавно отнесены к *Rarobelus gigantoides* [Dzyuba et al., 2015], другие считаются более близкими *Acrocoelites* либо *Odontobelus* [Дзюба, Вайс, 2015]. Поэтому высказано предположение, что *Megateuthis* (= *Mesoteuthis*) мог впервые проникнуть на северо-запад Пацифики одновременно с *Paramegateuthis*, т.е. в конце раннего байоса [Dzyuba, de Lagausie, 2018]. Если рассматривать размер ростра и степень удлинения борозд как результат внутривидовой изменчивости, то появление *Megateuthis* (= *Mesoteuthis*, ?= *Paramegateuthis*) на северо-западной окраине Пацифики может быть объяснено его миграцией из арктических морей. Не исключено, конечно, что при более детальном изучении дальневосточных *Megateuthis* (= *Mesoteuthis*) окажется, что они образуют самостоятельный (новый) таксон родовой группы. Решение всех этих вопросов, безусловно, требует проведения дополнительных исследований.

В связи с выше изложенным, представляется закономерным предположить, что в конце раннего байоса произошло повторное заселение бореальных морей представителями семейства Megateuthididae. По крайней мере, возле берегов Сибири они появились после значительного перерыва во времени, отвечающего позднему аалену–началу раннего байоса (см. рисунки 5, 10, 12). К сожалению, отсутствие детальных исследований белемнитов приграничного аален-байосского интервала в других бореальных районах не позволяет провести полноценный анализ этого вопроса. Тем не менее, имеющиеся данные по Сибири можно считать вполне показательными.

Для понимания эволюционной связи между семействами Megateuthididae и Cyliindroteuthididae особый интерес представляет новый род *Pseudosimobelus* [Dzyuba et al., 2018; in press]. На основе исследования внешних и внутренних признаков ростров сделан вывод о том, что этот род является переходной формой между Megateuthididae и Cyliindroteuthididae и даже может быть предковым по отношению к последнему. Внешне он более всего напоминает род *Simobelus* – представителя Cyliindroteuthididae, существовавшего с келловей по берриас. Наподобие *Simobelus*, род *Pseudosimobelus* gen. nov. обладает относительно коротким сжатым с боков ростром со слабо развитой привершинной брюшной бороздой (Приложение Б, Табл. I, Фиг. 5–6). Похожий, но более удлиненный ростр, обычно с резче выраженной у вершины брюшной бороздой, имеет еще один представитель Cyliindroteuthididae – род *Pachyteuthis*, существовавший с байоса по готерив. Однако в ходе исследования онтогенеза типового вида *Pseudosimobelus tuxedniensis* gen. et sp. nov. выяснилось, что ростр начальных стадий развития нового рода характеризуется типичными признаками Megateuthididae – короткой конической до цилиндрической формой, что и определяет его семейственную принадлежность.

Примечательно, что аналогичная ситуация – внешнее сходство при наличии отчетливых различий во внутреннем строении – ранее уже описывалась при сравнении родов *Eocyliindroteuthis* (Megateuthididae) и *Cyliindroteuthis* (Cyliindroteuthididae) [Дзюба, 2011; Dzyuba et al., 2015]. Установленные в нижнем байосе южной Аляски новые виды *Eocyliindroteuthis gracilenta* и *E. riegrafi* в онтогенезе также обнаруживают признаки мегатеутидид. В свете полученных новых данных возникает вопрос о родовой принадлежности всех ранее определенных под названиями *Cyliindroteuthis* и *Pachyteuthis* немногочисленных белемнитов из нижнего байоса южной Аляски, Западной и Северной Канады. Внутреннее строение ростров всех этих белемнитов не известно и, за исключением западно-канадского “*Pachyteuthis (Pachyteuthis) sp. nov. inden.*” [Сакс, Нальняева, 1966, с. 17, табл. 1, фиг. 1], они упоминались без описания и изображения [Stevens, 1965; Jeletzky, 1967, 1974; Doyle, Kelly 1988]. В нижнем байосе южной Аляски цилиндroteутидиды нами не установлены, что наводит на мысль о возможной принадлежности отмеченных выше находок (прежде всего, с южной Аляски и Западной Канады, где их сопровождает преимущественно тетический комплекс аммонитов) к родам *Eocyliindroteuthis* и *Pseudosimobelus* gen. nov. Так, “*Pachyteuthis (Pachyteuthis) sp. nov. inden.*”, по наблюдениям В.Н. Сакса и Т.И. Нальняевой [1966, с. 18], характеризующийся относительно более коротким ростром по сравнению с представителями *Pachyteuthis* s.str., с большей степенью вероятности принадлежит роду *Pseudosimobelus* gen. nov. [Dzyuba et al., in press]. Однако североканадские ростры цилиндroteутидид упомянуты из бореальной аммонитовой зоны “*Cranoccephalites borealis* [Jeletzky, 1967, 1974], для которой представители данного семейства характерны, по крайней мере, в Восточной

Гренландии (см. ниже). В Северной Канаде наибольшие вопросы вызывают определения *Pachyteuthis* из аалена [Jeletzky, 1980], также приведенные без описания и изображения.

Остается неясным, что скрывается под определением “*Acrocoelites* sp. indet. cf. *Dactyloteuthis* sp. indet.”, данным белемниту из нижнего байоса Западной Канады [Umhoefer, Tipper, 1998]. Высказано предположение, что этот белемнит может принадлежать представителю *Pseudosimobelus* gen. nov., поскольку оба рода *Acrocoelites* и *Dactyloteuthis* характеризуются привершинной брюшной бороздой [Dzyuba et al., in press]. Не нашло подтверждение и заключение о присутствии в нижнебайосских свитах южной Аляски представителей родов *Megateuthis* и *Gastrobelus*, сделанное Г.Р. Стивенсом [Stevens, 1965] на основе изучения музейных палеонтологических коллекций в Вашингтоне (Национальный музей естественной истории) и Сан-Франциско (Музей Калифорнийской академии наук). В вашингтонских коллекциях установлены *Brevibelus* cf. *breviformis*, *Eocylindroteuthis*? sp. B, *E.*? sp. C и несколько неопределимых фрагментов белемнитов [Dzyuba et al., in press]. В каталоге коллекций ископаемых на официальном сайте Музея Калифорнийской академии наук какие-либо таксоны, принадлежащие *Megateuthis* и *Gastrobelus*, отсутствуют. Впрочем, присутствие *Gastrobelus* (Passaloteuthidae) в нижнем байосе вряд ли возможно, поскольку этот род исчез уже к концу ранней юры [Doyle, 1994; Schlegelmilch, 1998; Топчишвили, Келептришвили, Кванталиани, 2002; и др.].

В завершение раздела отметим, что род *Paramegateuthis* из семейства Megateuthidae – последний представитель «ранних» белемнитин – постепенно в бореальных морях был вытеснен представителями семейства Cylindroteuthidae, которое с конца средней юры и вплоть до первой половины раннего мела (до начала готерива) господствовало в морях Арктики практически безраздельно, просуществовав в целом до начала апта. Вместе с Megateuthidae в бате исчезли также и белемнопсеины – семейство Pseudodicoelitidae. Представляется вполне резонной точка зрения Ю.А. Елецкого [Jeletzky, 1966], который для объяснения эволюционных преимуществ «более продвинутых» белемнитин, и в первую очередь – Cylindroteuthidae, обратил внимание на приобретенную ими удлиненную цилиндрическую до субверетеновидной форму ростра уже на самых ранних стадиях индивидуального развития. По сравнению с короткой конической формой ювенильных ростров мегатеутид такая форма определенно более эффективно служила противовесом-балансиrom, поддерживая тело животного в горизонтальном положении, что естественно энергетически выгоднее при плавании и могло способствовать широкому расселению молоди цилиндroteутидид.

2.1.2. Этап II: история развития цилиндroteутидид

На протяжении более чем 250-летнего периода исследования таксонов, принадлежащих Cylindroteuthidae, опубликовано большое количество работ, дающих представление о таксо-

номическом разнообразии этой группы белемнитов в средней юре–нижнем мелу. Опубликовано также несколько крупных монографий, содержащих описание цилиндротеутидид, ревизию определений по всем бореальным районам и обобщение имеющейся информации о группе, полученной на предшествующих этапах исследований [Густомесов, 1964; Сакс, Нальняева, 1964, 1966; Doyle, Kelly, 1988]. По юрским представителям семейства такого рода монография опубликована и автором [Дзюба, 2004]. Отдельные вопросы таксономического состава цилиндротеутидид в бореальных разрезах юры и мела и особенностей развития рассмотрены автором в серии работ [Дзюба, 2000, 2001, 2007, 2012а, 2013а,б; Дзюба, Глушков, 2000; Захаров и др., 2005; Маринов и др., 2006, 2009; Dzyuba, Zakharov, Košťák, 2007; Sano et al., 2010, 2015; Mitta et al., 2014, 2015; Дзюба, Урман, Шурыгин, 2015; Dzyuba, Urman, Shurygin, 2015; Урман, Шурыгин, Дзюба, 2016; de Lagausie, Dzyuba, 2017; Dzyuba, de Lagausie, 2018; и др.]. Об установленных за этот период новых таксонах сообщено в главе 1.

По имеющимся данным, все достоверные находки наиболее древних представителей *Cylindroteuthidae* происходят из арктических разрезов – из отложений, отвечающих хронозоне *Humphriesianum* нижнего байоса [de Lagausie, Dzyuba, 2017; Dzyuba, de Lagausie, 2018; Dzyuba et al., in press]. Так, на севере Сибири к зоне *Cranoccephalites gracilis* (верхи хронозоны *Humphriesianum*) приурочены находки *Cylindroteuthis spathi*, *Microbelus parens*, и недавно в ней установлен новый вид *Cylindroteuthis gelida* [Dzyuba, de Lagausie, 2018]. Из тех же отложений указан вид *Pachyteuthis optima* [Меледина, Нальняева, Шурыгин, 1987], к сожалению, оставшийся не изображенным. В палеонтологических коллекциях Т.И. Нальняевой, хранящихся в ЦСГМ, белемниты, находки которых перечислены в данной публикации, отсутствуют.

В стратиграфических толщах Восточной Гренландии и Северной Канады цилиндротеутидиды, по всей видимости, появляются раньше. По крайней мере, имеется надежное доказательство их присутствия в зоне “*Cranoccephalites*” *borealis* (средняя часть хронозоны *Humphriesianum*) Восточной Гренландии, поскольку из “*Pecten*-белемнитового горизонта” (=“*C.*” *borealis*, по [Callomon, Alsen, Surlyk, 2015]) горы Hjørnefjæld происходят ростры “*Cylindroteuthis subextensa*”, один из которых [Spath, 1932, pl. 1, fig. 5] вне всяких сомнений принадлежит *Cylindroteuthidae* и отнесен к виду *Microbelus parens* [Dzyuba, de Lagausie, 2018]. Другой изображенный ростр [Spath, 1932, pl. 17, fig. 2] из того же горизонта ввиду его плохой сохранности переопределен как *Belemnitina* fam., gen. et sp. indet. [Dzyuba, de Lagausie, 2018], однако также может принадлежать представителю рассматриваемого семейства. Находки цилиндротеутидид отмечены в зоне “*Cranoccephalites*” *borealis* Северной Канады – *Cylindroteuthis*, *Pachyteuthis* и *Acroteuthis*-подобный *Pachyteuthis* [Jeletzky, 1967, 1974]. Последний из перечисленных может иметь отношение к роду *Microbelus*, который наподобие *Acroteuthis* сжат в спинно-брюшном направлении. Представители рода *Pachyteuthis* определены в «байосе» Северной

Канады [Doyle, Kelly, 1988]. Не исключается присутствие *Pachyteuthis* и в аалене того же региона [Jeletzky, 1980], что, однако, требует особо тщательной проверки. К сожалению, ни одна из упомянутых северо-канадских находок не сопровождается иллюстрацией и описанием.

Род *Cylindroteuthis* указывался также из верхов нижнего байоса южной Аляски и Западной Канады [Stevens, 1965]. Однако ничего не сообщалось об особенностях онтогенезов найденных роствров, да и сами находки никогда не были изображены или описаны, что не позволяет с уверенностью судить об их таксономической (вплоть до семейственной) принадлежности. Как уже было отмечено выше, в нижнем байосе южной Аляски белемнитины представлены исключительно мегатеутидами (см. рисунок 7), а в случае находок в обоих этих регионах белемнитов, похожих на *Cylindroteuthis*, очень высока вероятность их принадлежности к роду *Eocylindroteuthis* мегатеутидид [Dzyuba et al., in press]. Также выше показано, что единственный изображенный роствр *Pachyteuthis* [Сакс, Нальняева, 1966], происходящий из верхов нижнего байоса Западной Канады, вероятнее всего, является представителем рода *Pseudosimobelus* gen. nov. мегатеутидид [Dzyuba et al., in press].

К сожалению, по-прежнему остается неясным точный возраст отложений, в которых в Западной Канаде (Британская Колумбия, западный берег оз. Харрисон) обнаружен вид “*Cylindroteuthis*” *themis* [Crickmay, 1930, p. 65, pl. 23, fig. 1–2], отнесенный впоследствии к *Microbelus* [Дзюба, 2004]. Изначально было известно только, что это средняя юра [Crickmay, 1930]. По мнению некоторых исследователей [Arthur et al., 1993], данный вид белемнита может происходить из аалена, так как поблизости найден аммонит *Erycitoides?* sp. Тем не менее, плохая сохранность аммонита не позволила с уверенностью судить о возрасте верхней части Francis Lake Member, к которой приурочены обе находки, тем более что между этой пачкой и толщей, содержащей келловейских аммонитов, стратиграфически важной фауны не обнаружено. По мнению В.Г. Князева (устн. сообщ.), изображенный под названием *Erycitoides?* sp. аммонит принадлежит Нарросератинае и более всего похож на поздних (раннебайосских) представителей *Pseudolioceras* (*Tugurites*). Данное подсемейство завершило свое существование в фазу *Laeviuscula* раннего байоса [Howarth, 2013]. Белемнит и аммонит найдены в разные годы, в связи с чем последовательность их появления в стратиграфической толще не известна. Учитывая отсутствие достоверных находок цилиндротеутидид в аалене и нижнем байосе Западной Канады, наиболее вероятным представляется пост-раннебайосский возраст *Microbelus themis* (Рисунок 14).

Находки *Cylindroteuthis* в средней юре Южной Америки [Bülow-Trummer, 1920; Stevens, 1965], а также в тоаре–байосе Новой Зеландии [Stevens, 1965, p. 64–67, pl. 20, figs 1, 2, text-figs 19–21; Challinor in Challinor et al., 1992, pl. 130, fig. 2] считаются крайне сомнительными [Doyle, Kelly 1988; Doyle in Challinor et al., 1992; Дзюба, 2004]. Недавно все прежние определения ново-

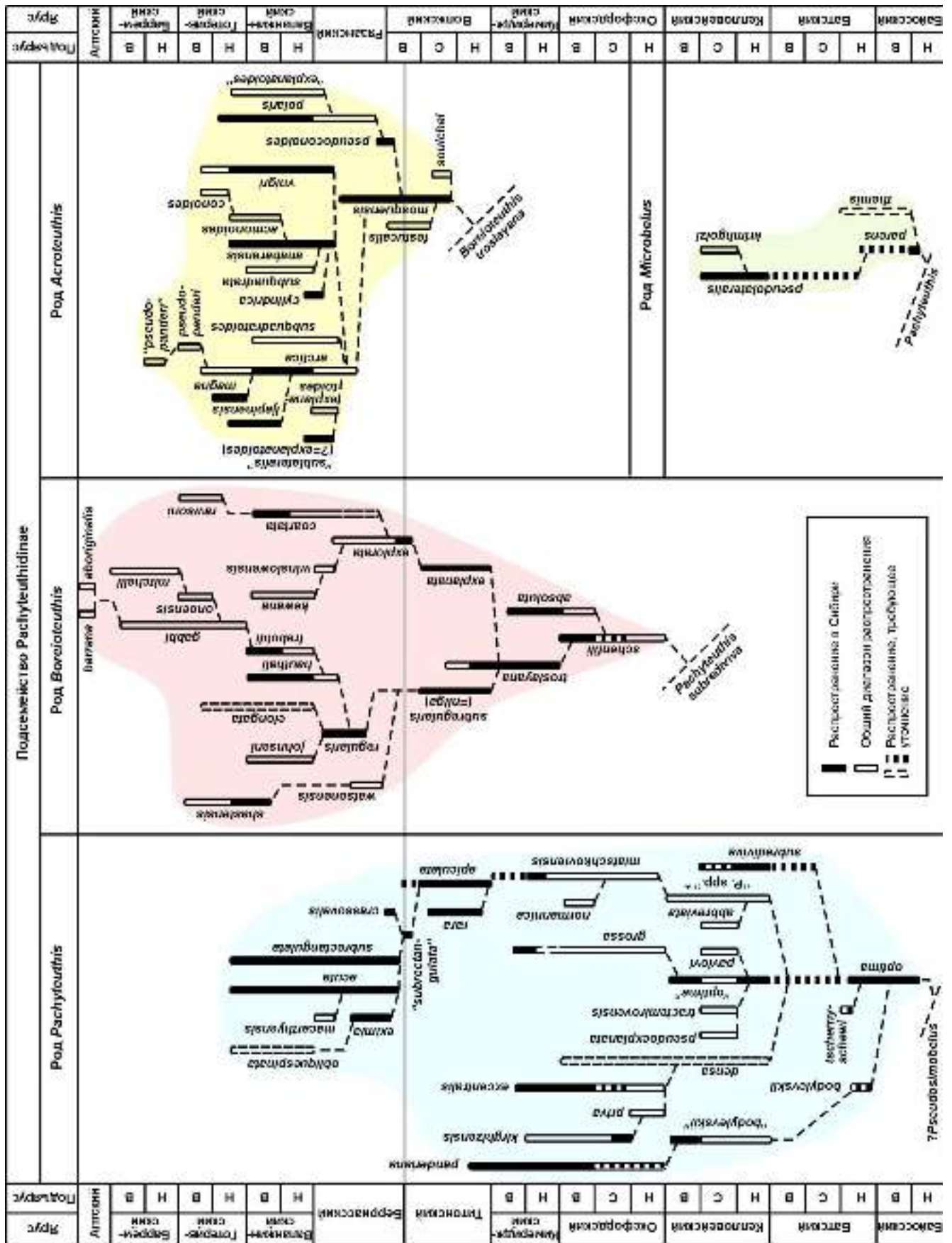


Рисунок 14 - Стратиграфические диалязоны видов в подсемействе Pachyteuthidinae. Пунктирными линиями показаны предполагаемые филогенетические связи. Здесь и на рис. 15-18 за основу взяты авторские разработки [Дзюба, 2004].

зеландских *Cylindroteuthis* ревизованы как *Hastateuthis otagoensis* gen. et sp. nov. (Passaloteuthidae), ?Passaloteuthidinae gen. et sp. nov. и cf. *Dactyloteuthis* sp. [Challinor, Hudson, 2017]. Находка *Pachyteuthis* sp. в Новой Зеландии [Grant-Mackie, 1959], прежде отнесенная Г.Р. Стивенсом [Stevens, 1965] к виду “*Brachybelus*” *zieteni*, ныне считается принадлежащей позднеоарскому виду *Brevibelus rauroaensis* [Challinor, Hudson, 2017]. Не меньшее сомнение вызывает надежность идентификации оставшихся не изображенными *Cylindroteuthis* spp. [Imlay, 1955] из тоара северной Аляски [Dzyuba et al., in press]. Поэтому все эти определения в дальнейшем анализе не учитываются.

Немаловажный для понимания начала истории развития Cylindroteuthidae результат получен в ходе ревизии палеонтологического материала из нижнего байоса Дальнего Востока России [Дзюба, Нальняева, 2011]. После тщательной препарировки и переизучения ростра, ранее отнесенного Т.И. Нальняевой [Challinor et al., 1992] к роду *Cylindroteuthis* и считавшегося достоверной находкой древнейшего представителя этого рода [Дзюба, 2004], авторы установили его принадлежность к Megateuthidae, виду “*Mesoteuthis*” *soloniensis*. Необходимо отметить, что прежде эта находка была единственным свидетельством присутствия Cylindroteuthidae в до-келловейских отложениях Дальнего Востока.

Таким образом, относительно самых ранних Cylindroteuthidae можно прийти к следующим заключениям: 1) по результатам ревизии байосских белемнитов Дальнего Востока и с учетом отсутствия каких-либо находок цилиндротеутидид в байосе Северо-Востока следует исключить северо-западную Пацифику как возможное место зарождения семейства; 2) в Арктическом секторе достоверные находки наиболее древних цилиндротеутидид происходят из Восточной Гренландии, однако стоит учитывать и имеющиеся данные по белемнитам Северной Канады; 3) наиболее древний возраст имеют находки ранних представителей рода *Pachyteuthis*, однако ни одна из них не изображена; 4) документально доказано присутствие в верхах нижнего байоса представителей родов *Cylindroteuthis* и *Microbelus*; 5) время появления первых цилиндротеутидид в морях северо-восточной Пацифики пока не ясно, однако имеющиеся данные по южной Аляске и Западной Канаде свидетельствуют не в пользу их существования здесь в до-позднебайосское время.

Можно предположить, что цилиндротеутиди впервые появились в Арктическом морском бассейне или транзитной зоне между этим бассейном и северо-восточной Пацификой, в пределах или же в непосредственной близости к северо-канадской акватории [Dzyuba et al., in press]. Каковым бы ни было время возникновения рода *Pachyteuthis*, первая радиация в семействе Cylindroteuthidae произошла не позднее раннего байоса (Рисунки 14, 15). В морях Сибири они появились в конце раннего байоса вслед за новым семейством аммонитов – Cardioceratidae, но с незначительным сдвигом во времени – с отставанием на одну аммонито-

вую фазу (*borealis*) [Меледина, Шурыгин, Дзюба, 2005]. Отмечается одновременное появление сразу двух подсемейств – *Cylindroteuthidinae* (*Cylindroteuthis*) и *Pachyteuthidinae* (*Microbelus*, предположительно *Pachyteuthis*).

Предком цилиндртеутидид, как предполагается [Dzyuba et al., in press], мог быть род *Pseudosimobelus* gen. nov. (Megateuthididae), появившийся, по меньшей мере, к середине раннего байоса в северо-восточной Пацифике. Это при условии, конечно, что по времени зарождения *Pseudosimobelus* gen. nov. не отстает от первых представителей рассматриваемого семейства. В качестве наиболее вероятного его потомка следует предположить род *Pachyteuthis*, так как он ближе *Pseudosimobelus* gen. nov. по общему габитусу роствов, нежели чем *Cylindroteuthis* или *Microbelus*. Род *Pachyteuthis* и ранее рассматривался в качестве таксона, с которого начинается

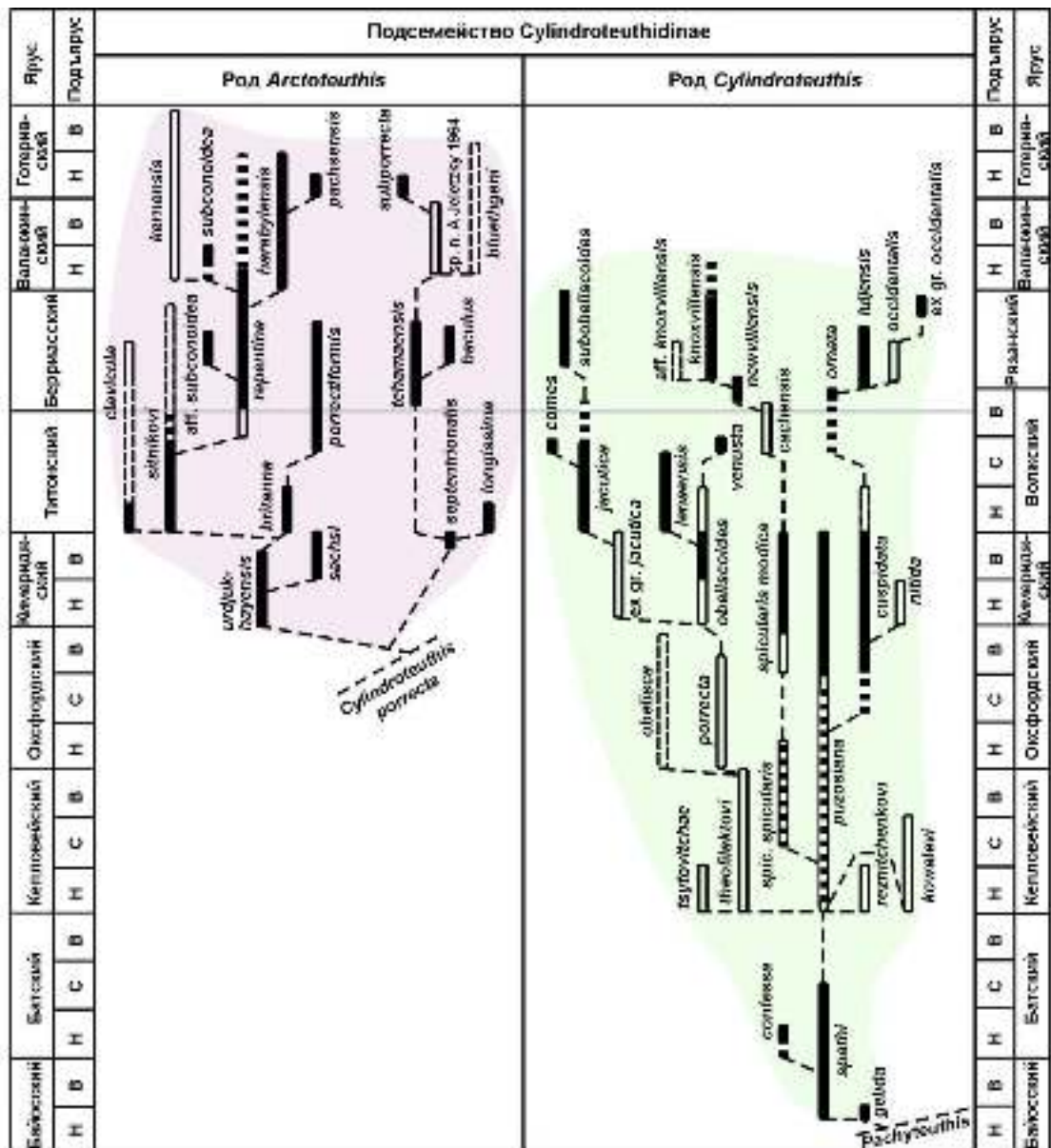


Рисунок 15 - Стратиграфические диапазоны видов в подсемействе *Cylindroteuthidinae*
 Уел. обозн. см. рис. 14.

развитие семейства *Cylindroteuthididae* [Сакс, Нальняева, 1964, 1975; Дзюба, Нальняева, 2011; и др.]. С палеобиогеографических и временных позиций менее вероятно происхождение данного семейства белемнитов от существовавшего, по уточненным данным [Doyle, Bennett 1995; и др.], только в тоаре эндемичного европейского рода *Dactyloteuthis* (представитель *Megateuthididae* в наст. работе), на который обратили внимание В.Н. Сакс и Т.И. Нальняева [1975]. Еще менее вероятно происхождение рассматриваемого семейства от рода *Holcobelus* (*Holcobelidae*), согласно предположению В.А. Густомесова [19776]: данный род и семейство исключены из подотряда *Belemnitina* [Riegraf, Janssen, Schmitt-Riegraf, 1998; Weis, Mariotti, Riegraf, 2012].

Байос-батские представители *Cylindroteuthididae* недавно детально изучены на новых коллекционных материалах, происходящих из нижнего бата Центральной России [Dzyuba in Mitta et al., 2014], нижнего–среднего бата бассейна Печоры [Dzyuba in Mitta et al., 2015] и байоса–бата севера Сибири [de Lagausie, Dzyuba, 2017; Dzyuba, de Lagausie, 2018]. С учетом ревизии музейных коллекций и анализа литературных данных в итоге существенно пересмотрен их состав и интервалы стратиграфического распространения как в разрезах европейской части России и севера Сибири (см. главу 3), так и в разрезах Восточной Гренландии, арх. Свальбард, Земли Франца-Иосифа (см. рисунок 6). Цилиндротеутиды байоса–бата Аляски и Канады пока еще практически не исследованы.

Можно заметить, что все роды цилиндротеутидид в байос-батских отложениях довольно скудно представлены, насчитывая по 1–2 вида (см. рисунки 6, 10). Арктические виды *Pachyteuthis optima*, *Microbelus parens* и северопацифический *M. themis* – наиболее ранние из известных представителей подсемейства *Pachyteuthidinae* (см. рисунок 14). Автором неоднократно отмечалось, что некоторые ростры *P. optima* имеют сечение, близкое к округлому, а в целом вид довольно слабо сжат с боков по сравнению со многими последующими представителями *Pachyteuthis* [Дзюба, 2000, 2004; Mitta et al., 2014], что явно сближает *Pachyteuthis* и сжатый в спинно-брюшном направлении *Microbelus* в основании их ветвей.

Из последних находок особый интерес представляет новый арктический вид *Cylindroteuthis gelida*, который вместе с видом *C. spathi* является самым древним из известных видов *Cylindroteuthis* [Dzyuba, de Lagausie, 2018]. Необходимо отметить его некоторое больше сходство с *Pachyteuthis*, чем это можно обнаружить у *C. spathi*. Будучи умеренно удлинненным представителем *Cylindroteuthis*, *C. gelida* наподобие *Pachyteuthis* характеризуется довольно смещенной к брюшной стороне вершиной альвеолы. Все это, по-видимому, свидетельствует о родстве не только родов *Cylindroteuthis* и *Pachyteuthis*, но и подсемейств *Cylindroteuthidinae* и *Pachyteuthidinae*. Поэтому именно *C. gelida*, а не *C. spathi*, наиболее близок к основанию ветви рода *Cylindroteuthis* и подсемейства *Cylindroteuthidinae* (см. рисунок 15).

Келловейские представители *Cylindroteuthididae* автором изучались на палеонтологических материалах, происходящих из Западной Сибири [Дзюба, 2000, 2001, 2004], Японии [Sano et al., 2010] и Центральной России [Kiselev et al., 2013; Дзюба, Урман, Шурыгин, 2015]. Последнее обобщение информации по всем келловейским и верхнеюрским таксонам этого семейства опубликовано более 10 лет назад [Дзюба, 2004]. К наиболее интересным результатам, полученным за прошедшее с той поры время по келловею, следует отнести первую находку цилиндртеутидид в Японии на о. Хонсю [Sano et al., 2010] и ревизию представлений о таксономическом составе и времени существования рода *Spanioteuthis* [Дзюба, Урман, Шурыгин, 2015] (см. главы 1, 3). Существенный интерес представляет возобновление исследований келловейских комплексов белемнитов Украины [Ипполитов, Гуляев, 2013], к сожалению, пока еще не завершенных. Систематический состав и особенности вертикального распространения видов белемнитов, установленных в разрезе верхнего келловея–нижнего оксфорда Центральной России по данным из карьера Дубки [Kiselev et al., 2013], будут обсуждены в главе 3.

Келловейские комплексы белемнитов Сибири характеризуются невысоким таксономическим разнообразием (см. рисунки 10, 11), что во многом обусловлено большой редкостью их находок на этой территории. Вместе с тем, начало келловея отмечено экспансией *Cylindroteuthididae* далеко на юг в моря Европы, что связано с крупной конечно-среднеюрской «бореальной» трансгрессией, наблюдающейся на фоне эвстатического подъема, проявление которой выразилось в затоплении многих участков суши и расширении территории бореальных бассейнов [Шурыгин и др., 2000]. Род *Pachyteuthis*, который еще ранее (по меньшей мере, в начале бата) через временный пролив проник из Арктического морского бассейна в акватории Саратовского Поволжья [Митта и др., 2004; Mitta et al., 2014], в раннем келловее представлен на территориях Центральной России (Елачьма), Украины и Англии [Blake, 1905; Густомесов, 1964; Никитин, 1969; и др.]. В числе первых наиболее широко распространившихся в Европе родов был также *Cylindroteuthis*, достоверные находки которого известны в нижнем келловее Англии, Германии и Украины [Никитин, 1969; Никитин, 1973; Riegraf, 1980; Page, Doyle, 1991; Hewitt, Westermann, Judd, 1999]. К концу келловея небольшое число видов данного рода уже широко представлено на территориях европейской части России и Западного Казахстана [Густомесов, 1964, 1990; Нальняева, 1986б, 1989; Герасимов и др., 1996; Kiselev et al., 2013]. В среднем келловее, судя по обобщенным данным [Дзюба, 2004], в моря Восточной Европы проник *Microbelus*.

Изображенные в литературе ростры наиболее ранних представителей дальневосточных *Cylindroteuthididae* принадлежат роду *Cylindroteuthis* и известны из верхов средней юры: келловея на побережье Тугурского залива Охотского моря [Challinor et al., 1992] и толщи позднебатского-раннекелловейского возраста (Kaizara Formation) в центральной части о. Хонсю (Япония) [Sano et al., 2010]. Несмотря на то, что Т.И. Нальняева [Challinor et al., 1992] определила тугур-

ские находки как *Cylindroteuthis (Cylindroteuthis) cf. tonatilis* и *C. (C.) cf. strigata*, что могло бы указывать на представителей *Communicobelus* и *Lagonibelus* соответственно [fide Hewitt, Westermann, Judd, 1999; Дзюба, 2004], при просмотре музейной коллекции подтвердилась их принадлежность к роду *Cylindroteuthis*, хотя видовая идентификация по-прежнему затруднена. Эти неполные ростры наиболее близки *C. cf. theofilaktovi*, определенному диссертантом на материале из Японии [Sano et al., 2010]. Заслуживают упоминания и находки *Cylindroteuthis* из верхов средней юры северного побережья Охотского моря и Верхнего Приамурья [Тучков, 1962; Стратиграфия СССР, 1972], хотя ростры и остались не изображенными.

В связи с обнаружением на о. Хонсю бореальных аммонитов *Kepplerites (Seymourites)* из семейства *Kosmoceratidae* в одной свите с представителем рода *Cylindroteuthis* диссертантом с соавторами предположено, что в конце бата или начале келловея холодное течение, идущее из арктических морей, достигало бассейна Тетори [Sano et al., 2010]. Если учитывать, что и первые несомненные *Cardioceratidae* (род *Longaeviceras*) на Дальнем Востоке найдены в верхах средней юры – в верхнем келловее [Сей и др., 2004], то их появление здесь можно связывать с тем же северным холодным течением, хотя для конца келловея нельзя исключить и влияние общего похолодания климата [Dera et al., 2011b; и др.]. В свете этих данных представляется в принципе маловероятным проникновение *Cylindroteuthididae* в дальневосточные акватории ранее конца бата. Можно было бы предположить, что проникновение *Cylindroteuthis* в средние широты северо-западной Пацифики произошло в самом начале келловея, как и в европейские моря. Однако недавние находки *Cylindroteuthis* sp. в верхнем бате Новой Зеландии [Challinor, Hudson, 2017] свидетельствуют о куда более значительной, хотя и кратковременной, миграции на юг представителей данного рода еще до наступления келловея.

В Северной Америке находки цилиндротеутид редки. Тем не менее, имеющиеся немногочисленные данные свидетельствуют о расширении ареала обитания семейства в келловейском веке также и в северо-восточной Пацифике. Наиболее широко известен вид *Pachyteuthis densa*, который согласно отдельным данным, обобщенным Г. Стивенсом [Stevens, 1965], характерен для келловея и оксфорда на территории от о. Ванкувер до внутренних районов США (Вайоминг, Южная Дакота, Монтана и др.). К нему следует также добавить *Cylindroteuthis skidegatensis* (?=*puzosiana*) с островов Королевы Шарлотты [Whiteaves, 1884]. Е. Эйхвальд [Eichwald, 1871] описал и изобразил с южной Аляски несколько видов белемнитов, среди которых, помимо *Hibolithes*-подобного ростра, есть представители *Cylindroteuthis (Belemnites inaequilateralis)* и *Pachyteuthis (Belemnites conformis, B. sicarius)*. По данным Р. Блуджетта и С. Шраер (письм. сообщ.), все указанные Е. Эйхвальдом находки происходят из келловея. Возможно, именно эти находки подразумевались Г. Стивенсом [Stevens, 1965], который отметил

присутствие *Cylindroteuthis* и *Pachyteuthis* в келловее Аляски. Сами виды нуждаются в доизучении. Отмечались находки цилиндротеутидид и в келловее Северной Канады [Jeletzky, 1974].

С келловеем связано зарождение в низкобореальных европейских морях *Lagonibelus*, *Communicobelus*, *Holcobeloides*, *Simobelus* [Густомесов, 1964; Сакс, Нальняева, 1966; Дзюба, 2004] и *Spanioteuthis* [Дзюба, Урман, Шурыгин, 2015], а стало быть подсемейств Lagonibelinae, Simobelinae и Spanioteuthidinae sensu [Дзюба, 2011]. Подсемейства Lagonibelinae и Simobelinae, вне всякого сомнения, являются потомками рода *Pachyteuthis* (Рисунки 16, 17). Об этом свидетельствует довольно значительное сходство отдельных ранних представителей *Pachyteuthis* (*P. tschernyschewi*, *P. optima*) с первыми *Lagonibelus* и *Simobelus* [Дзюба, 2004]. По времени существования на роль предка более всего подходит вид *Pachyteuthis subrediviva*, однако следует отметить, что бореальные белемниты приграничного бат-келловейского интервала еще слабо изучены, и к их таксономическому составу остается немало вопросов [Дзюба, 2004; Mitta et al., 2015; de Lagausie, Dzyuba, 2017; Dzyuba, de Lagausie, 2018]. Между тем предполагается, что на

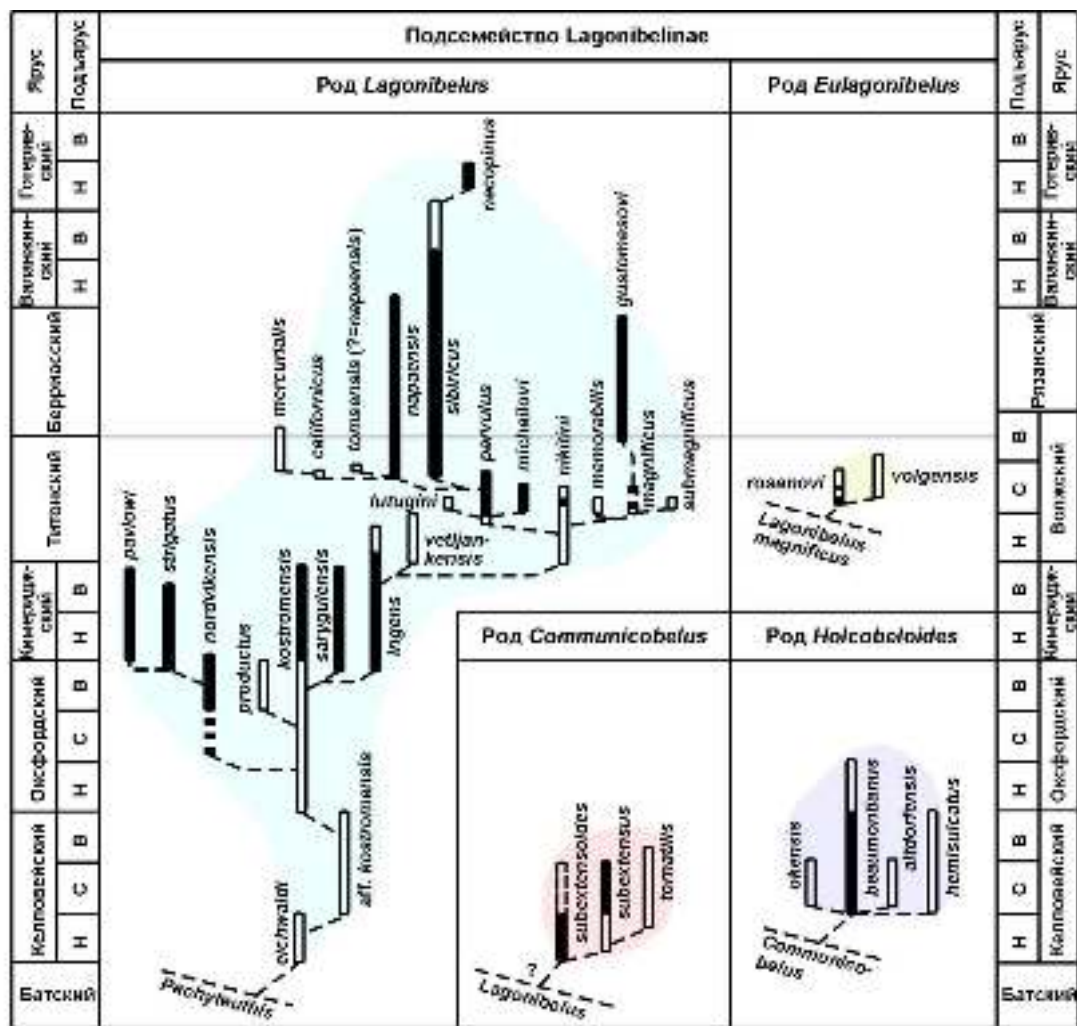


Рисунок 16 - Стратиграфические диапозоны видов в подсемействе Lagonibelinae
Усл. обозн. см. рис. 14.

рубеже келловей и оксфорда в линии, ведущей от *Pachyteuthis subrediviva* к *Boreioteuthis schen-fili*, в европейских морях произошло зарождение *Boreioteuthis* [Дзюба, 2004], т.е. еще одного рода Pachyteuthidinae. В качестве наиболее древнего представителя рода *Lagonibelus* рассматривается днепровско-донецкий вид *L. eichwaldi*, а возможным родоначальником *Simobelus* назван келловейский *S. aff. cuneatus* (= *S. gerassimovi* в наст. работе), зародившийся в Среднерусском море [Дзюба, 2004].

Определение вероятных путей возникновения родов *Communicobelus* и *Holcobeloides* в подсемействе Lagonibelinae также не вызывает затруднений (см. рисунок 16). Так, предполагается, что предком *Communicobelus* был *Lagonibelus* [Дзюба, 2004]. Названы две причины, объясняющие это предположение: 1) роостры, внешне похожие на *Lagonibelus*, встречаются в до-келловейских отложениях (см. ниже); 2) не все роостры первого представителя *Communicobelus* – *C. subextensoides* – имеют отчетливо выраженную коническую форму, как бы еще сохраняя в себе признаки *Lagonibelus*. В качестве наиболее вероятного предка *Holcobeloides* предположен *Communicobelus*, который обладал роостром, не сильно сжатым с боков (обычно с округлым

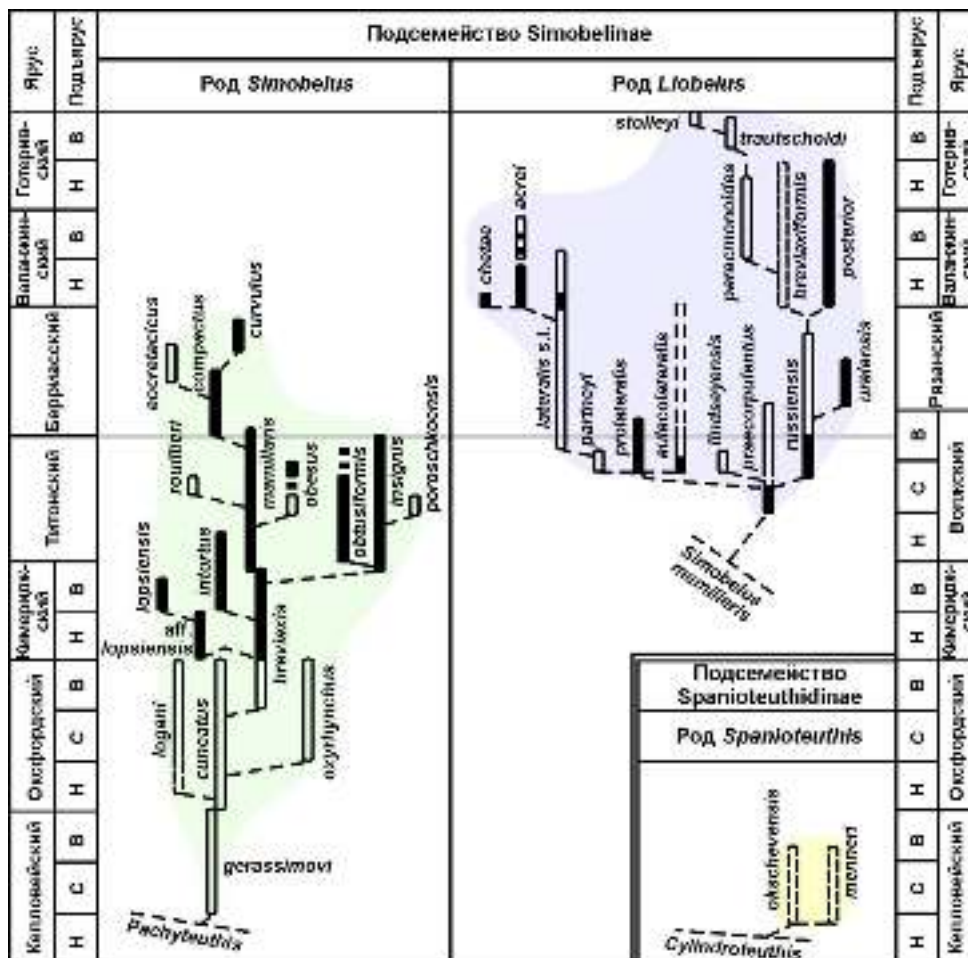


Рисунок 17 - Стратиграфические диапозоны видов в подсемействах Simobelinae и Spanioteuthidinae

Усл. обозн. см. рис. 14.

поперечным сечением), сходным по общей форме с рядом видов *Holcobeloides* и имеющим сравнительно хорошо развитую брюшную борозду [Дзюба, 2004]. При этом сделано заключение, что *Holcobeloides* произошел от *Communicobelus* по пути увеличения спинно-брюшного сжатия и усиления брюшной борозды.

В связи с пересмотром времени существования *Spanioteuthis* [Дзюба, Урман, Шурыгин, 2015] (см. рисунок 17) – единственного рода в составе Spanioteuthidinae [Дзюба, 2011], происхождение его от *Arctoteuthis* – позднеюрско-раннемелового представителя Cyliindroteuthidinae, как это предполагалось ранее [Дзюба, 2004], очевидно не возможно. Данное предположение основывалось на схожести не только начальной стадии онтогенезов *Arctoteuthis* и *Spanioteuthis*, но и на приобретении сжатого в спинно-брюшном направлении поперечного сечения у взрослых форм. По-видимому, указанную особенность поперечного сечения *Spanioteuthis* приобрел независимо от *Arctoteuthis*, отделившись в келловее от *Cyliindroteuthis* (Cyliindroteuthidinae), который обладал таким же сильно удлинненным ростром на начальной стадии развития. Становление нового рода и соответственно подсемейства сопровождалось переломом в характере нарастания ростра в онтогенезе – приостановлением роста в длину в послеальвеолярной части и более интенсивным наращиванием его в передней части и в толщину. В.А. Густомесов [1979], считавший род *Spanioteuthis* берриасским, полагал, что наибольшее сходство виды этого рода имеют с существовавшим в конце юры–начале мела видом “*Acroteuthis*” *prolateralis* (*Liobelus prolateralis* в наст. работе), обладающим толстым ростром с быстро меняющимся в онтогенезе характером нарастания. На этом основании он рассматривал “*A.*” *prolateralis* в качестве вероятного предка рода *Spanioteuthis*. Однако схожестью с *Liobelus prolateralis* обладают лишь некоторые включенные им в род *Spanioteuthis* виды, имеющие сравнительно короткий начальный ростр и онтогенез по типу Simobelinae, ныне ревизованные [Дзюба, Урман, Шурыгин, 2015] (см. также главу 3). До их описания род *Spanioteuthis* был известен лишь по одному виду – *S. okschevensis* [Густомесов, 1960б], существенно отличающемся от большинства “*Spanioteuthis*” [Густомесов, 1979] сильно удлинненным ростром на ранней стадии развития.

Наиболее широким распространением в европейских морях келловеея характеризовались виды *Cyliindroteuthis puzosiana*, *C. spicularis*, *Pachyteuthis subrediviva*, *Holcobeloides altdorfensis* и *H. beaumontianus*. За исключением *H. altdorfensis*, все они известны и в келловее Сибири, где также обнаружены *Microbelus pseudolateralis*, *Communicobelus subextensoides* и *C. subextensus* [Сакс, Нальняева, 1964, 1966; Дзюба, 2004]. При этом *Holcobeloides* найден только в Западной Сибири. Подсемейство Simobelinae впервые в сибирские моря проникло лишь в начале кимериджа (см. рисунок 12). Представители монородового подсемейства Spanioteuthidinae достоверно известны только в Центральной России [Дзюба, Урман, Шурыгин, 2015].

Наиболее разнообразны цилиндртеутиды Днепровско-Донецкой впадины Украины, откуда известны все виды рода *Cylindroteuthis*, существовавшие в келловее, а также большинство видов рода *Pachyteuthis* [Никитин, 1969; Никитин, 1973; Парышев, Никитин, 1981]. Несмотря на неоднократную ревизию этих белемнитов [Густомесов, 1990; Дзюба, 2004; Ипполитов, Гуляев, 2013], их необычайное разнообразие удивляет по-прежнему. Автором [Дзюба, 2004] различаются следующие таксоны: *Cylindroteuthis kowalevi*, *C. puzosiana* (= *karitzkii* I.Nik., частично *spicularis* sensu I.Nik. и *theofilaktovi* I.Nik.), *C. spicularis spicularis*, *C. reznitchenkovi*, *C. theofilaktovi* (= *puzosiana* sensu I.Nik.), *C. tsytovitchae*, *Pachyteuthis abbreviata*, *P. pavlovi*, *P. pseudoexplanata*, *P. subrediviva*, *P. tractemirovensis*, *Pachyteuthis* spp. (= *breviaxis* sensu I.Nik., *cuneata* sensu I.Nik., *excentralis* sensu I.Nik., *oxyrhyncha* sensu I.Nik., *panderiana* sensu I.Nik., aff. *tschernyschewi*, *Pachyteuthis* sp. n. inden.), *Lagonibelus eichwaldi* (= *Cylindroteuthis eichwaldi* I.Nik., *C. oweni* sensu I.Nik.).

Вполне вероятно, что именно в Днепровско-Донецких акваториях находился очаг зарождения многих келловейских видов цилиндртеутид, а также рода *Lagonibelus*. Считается, что их появлению здесь предшествовали *Cylindroteuthis* sp. 1, *Cylindroteuthis* sp. 2 и *Pachyteuthis* sp. n. inden., указанные из 4.5-метровой толщи серо-фиолетовых глин, первоначально датированной батом [Никитин, 1969; Никитин, 1977], к которой, по данным из тех же работ, оказались приуроченными находки *Holcobelus* – аален-раннебайосского рода семейства *Holcobelidae* [Weis, Mariotti, Riegraf, 2012], а позже – и келловейских аммонитов [Никитин, 1989; Гуляев, Ипполитов, 2013]. По мнению А.П. Ипполитова (письм. сообщ.), ознакомившегося с коллекцией оригиналов, все экземпляры *Holcobelus* – это плохой сохранности *Cylindroteuthis*. Ранее обращалось внимание на то, что без онтогенетических исследований невозможно исключить принадлежность *Cylindroteuthis* sp. 2 и *Pachyteuthis* sp. n. inden. и к роду *Lagonibelus* [Дзюба, 2004]. По внешним признакам (субцилиндрической форме в сочетании с крупным размером, брюшной привершинной борозде) все эти ростры сложно соотнести с какими-либо известными родам другого семейства белемнитов. Встречаются ли такие крупные формы в разрезе точно на тех же уровнях, что и “*Holcobelus*”, – тоже остается пока не ясным.

С байоса по келловей в бореальных морях произошло зарождение основных стволов *Cylindroteuthididae*, осваивались новые территории, однако в арктических морях таксоногенез на видовом уровне был незначительным. Всплеск видового разнообразия и количественной представительности арктических цилиндртеутид наблюдается в поздней юре и начале раннего мела, особенно на отдельных рубежах, обсуждению которых ниже и будет уделено наибольшее внимание.

Автором изучено несколько коллекций верхнеюрско-нижнемеловых белемнитов, происходящих из Западной и севера Восточной Сибири [Дзюба, 2000, 2004, 2012а, 2013а,б; Дзюба,

Глушков, 2000; Dzyuba, Zakharov, Košťák, 2007; Маринов и др., 2009; Zakharov et al., 2014], Центральной России [Дзюба, 2007; Dzyuba, Urman, Shurygin, 2015; Урман, Шурыгин, Дзюба, 2016], Японии [Sano et al., 2015] и Северной Калифорнии (неопубл.). Результаты, полученные в ходе анализа этих материалов и литературных данных, позволяют прийти к следующим выводам об особенностях развития цилиндротеутидид в поздней юре и раннем мелу.

Судя по имеющимся обобщенным сведениям [Дзюба, 2004], в конце оксфорда (а возможно, и среднем оксфорде [Dzyuba, Zakharov, Košťák, 2007; Zakharov et al., 2014] в арктические моря проникли роды *Lagonibelus* (Lagonibelinae) и *Boreioteuthis* (Pachyteuthidinae), а с наступлением кимериджа к ним присоединился *Simobelus* (Simobelinae). Как и в келловее, проникновение новых таксонов в моря Арктики шло со стороны европейских бореальных акваторий (см. рисунок 12). К этому времени уже полностью прекратили свое существование *Communicobelus*, *Holcobeloides*, *Microbelus*, а из восточно-европейских морей исчез также эндемично развивавшийся там *Spanioteuthis* (Рисунок 18).

В результате ревизии таксономического состава представителей *Arctoteuthis* (Cylindroteuthidinae) установлено, что в средней юре, как считалось ранее [Сакс, Нальняева, 1964, 1975], и по-видимому большей части оксфорда его ростры не встречаются [Дзюба, 2004]. Наиболее древним видом считается *A. urdjukhayensis* [Дзюба, 2004]. Достоверные находки этого вида происходят из нижнего кимериджа Сибири [Сакс, Нальняева, 1964; Дзюба, 2004; Dzyuba, Zakharov, Košťák, 2007; и др.] и Западного Шпицбергена [Нальняева, Басов, Меледина, 2011]. По всей видимости, с момента зарождения род *Arctoteuthis* широко распространился в морях Арктики, а в раннем мелу, как будет показано ниже, проник далеко на юг северо-восточной Пацифики, вплоть до акваторий Северной Калифорнии. Начало волжского века отмечено кратковременным проникновением рода *Arctoteuthis* также в моря Северо-Западной Европы, где идентифицирован вид *A. britanna* [Дзюба, 2012a]. Предполагается, что предком *Arctoteuthis* был белемнит, близкий к *Cylindroteuthis porrecta* и возможно еще не известный [Дзюба, 2004] (см. рисунок 15). Ростры *C. porrecta* сильнее сжаты с боков в альвеолярной части, но по направлению к заднему концу их сечение округляется. Похожая тенденция наблюдается у многих видов *Arctoteuthis* (например, *A. septentrionalis*, *A. britanna* и *A. porrectiformis*), у которых поперечное сечение заметно понижается по направлению к заднему концу [Бодылевский, 1960; Сакс, Нальняева, 1964; Дзюба, 2004, 2012a]. Подобно видам группы *A. urdjukhayensis* ростры *Cylindroteuthis porrecta* имеют хорошо развитую брюшную борозду.

Появившиеся в арктических морях в оксфорде и кимеридже новые роды вместе с существовавшими здесь с байоса *Cylindroteuthis* и *Pachyteuthis* дали начало новым видам. В дальневосточных морях, судя по имеющимся скудным сведениям, в это время по-прежнему обитал только *Cylindroteuthis* [Москаленко, 1968], хотя в северо-восточных акваториях известен также

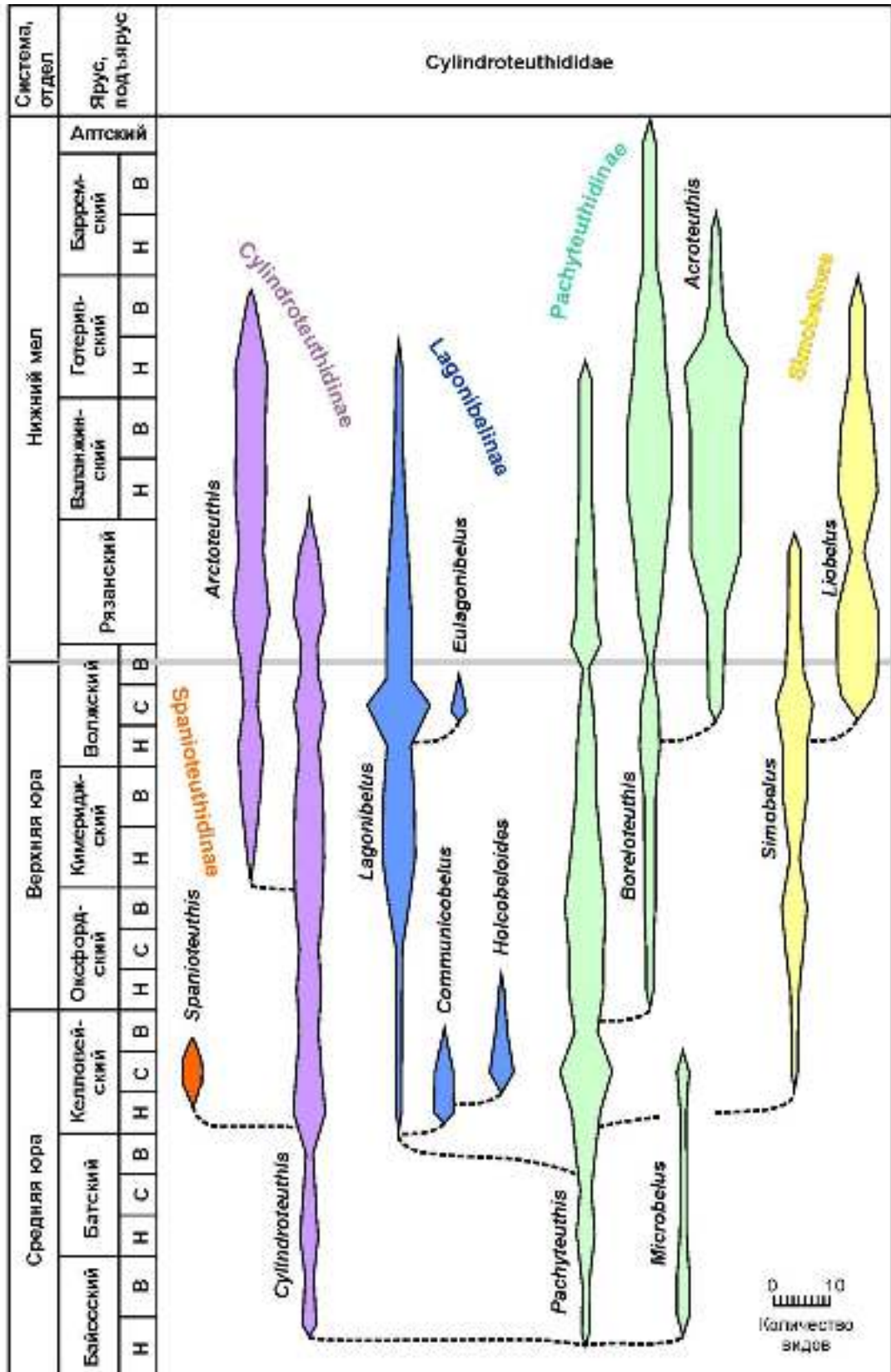


Рисунок 18 - Стратиграфические диапазоны родов в семействе Cylindroteuthidae

Составлено с использованием многочисленных литературных источников, цитируемых в тексте. Тонкими пунктирными линиями показаны предполагаемые филогенетические связи

и кимериджского облика *Lagonibelus* [Полевой ..., 1968]. В морях восточной Пацифики род *Cylindroteuthis* в раннем кимеридже расширил ареал своего обитания почти до приэкваториальной области, свидетельством чему являются недавние находки ростров на северо-востоке Мексики. Здесь в нижнем кимеридже найдены *C. spicularis modica* и форма, очень близкая *C. lenaensis* [Zell, Beckmann, Stinnesbeck, 2013], а совсем недавно в совместном нахождении с тетическими аммонитами из рода *Idoceras* и бореальными двустворками *Buchia concentrica* определены *C. cuspidata* и *C. ex. gr. jacutica* [Zell, Stinnesbeck, 2015]. Парадоксальность значительного расширения на юг ареалов холоднолюбивой фауны в периоды потеплений, каковым безусловно является кимериджский век [Берлин и др., 1966; Захаров и др., 2005; Dera et al., 2011b; Žák et al., 2011; Zakharov et al., 2014; Dera, Toumoulin, De Baets, 2016; и др.], ранее отмечена на примере бухий [Захаров, 1981]. Появление бореальных белемнитов и бухий в акваториях Мексики объясняется периодическими вторжениями холодных вод из северных районов, обусловленными либо геотектоническими изменениями в связи с открытием Испанского коридора [Zell, Beckmann, Stinnesbeck, 2013], либо, что более вероятно, увеличением зоны действия холодных течений [Zell, Stinnesbeck, 2015].

В истории мезозойских бореальных морей поздняя юра–начало раннего мела признаны одним из этапов высокого биоразнообразия [Захаров и др., 1994]. Имеющиеся в литературе кислородно-изотопные данные по раковинному веществу бореальных белемнитов фиксируют постепенное (хотя и неравномерное) потепление климата в течение поздней юры и относительно теплую фазу в самом начале мелового периода [Price, Mutterlose, 2004; Price, Rogov, 2009; Dera et al., 2011b; Žák et al., 2011; Dzyuba, Izokh, Shurygin, 2013; Zakharov et al., 2014; и др.]. Рост таксономического разнообразия в это время происходил волнообразно. Так, по разным группам северосибирских моллюсков (головоногим и двустворчатым) для рассматриваемого этапа выделено три крупных стадии увеличения таксономического разнообразия – кимериджская, средневожская и ранневаланжинская [Сакс, Нальняева, 1979; Захаров и др., 1994]. Между этими стадиями наблюдается временное снижение численности таксонов во всех группах моллюсков.

В кимеридже в результате трансгрессивных событий произошло затопление значительных участков суши, что фиксируется во многих бореальных районах [Палеогеография..., 1983; Шурьгин и др., 2000]. Для этого времени характерно увеличение таксономического разнообразия не только у белемнитов, но и у аммонитов и двустворчатых моллюсков, что одновременно наблюдается в западно- и восточно-сибирских палеобассейнах [Захаров и др., 1994; Дзюба, 2013a]. Росту разнообразия сибирских белемнитов, безусловно, способствовало широкое распространение в морях Арктики европейских таксонов, что в свою очередь обусловлено улучшением связей между высоко- и низкобореальными морями и потеплением арктических вод [Дзюба, 2013a; Zakharov et al., 2014]. Усиление влияния теплолюбивых иммигрантов в арктиче-

ских морях в кимеридже наблюдается также на примере других групп моллюсков [Захаров, Рогов, 2003; Rogov, Zakharov, Kiselev, 2009; и др.].

Следующий важный рубеж – начало средневожского времени. В это время, предположительно в Западно-Сибирском море, произошло зарождение *Liobelus* – нового рода Simobelinae. По крайней мере, первые находки самого древнего вида из этого рода, а именно *L. praecorpulentus*, происходят из низов средневожского подъяруса Приполярного Урала [Дзюба, 2004]. Примерно в это же время в морских акваториях Европы и на северо-западе Западной Сибири впервые появились еще два новых рода цилиндротеутидид – *Acroteuthis* (Pachyteuthidinae) и кратковременно поживший *Eulagonibelus* (Lagonibelinae). С этого момента макроэволюция цилиндротеутидид была завершена.

Наличие переходных форм между рострами *Simobelus mamillaris* и *Liobelus praecorpulentus*, наблюдаемые в основании средневожского подъяруса в разрезах по р. Ятрия (Приполярный Урал), и отсутствие таковых выше по разрезу, где также встречаются оба вида, позволили сделать вывод о возможном происхождении *L. praecorpulentus* непосредственно от *S. mamillaris* [Дзюба, 2004]. Происхождение рода *Eulagonibelus* от *Lagonibelus magnificus* обосновано В.А. Густомесовым [1989, 1991]. Среди наиболее ранних видов *Acroteuthis* автором настоящей работы различаются цилиндрико-конический *A. mosquensis* и слегка веретеновидный *A. souichei*, появившиеся приблизительно в одно и то же время (см. рисунок 14). Предположено, что *A. mosquensis* отделился от *Boreioteuthis troslayana* по пути приобретения более сжатого в спинно-брюшном направлении ростра с сильнее уплощенной брюшной стороной в послелеалеволярной части, а от него уже произошел *A. souichei* [Дзюба, 2004]. Примечательно, что первые *Acroteuthis*, также как их предшественник *B. troslayana*, практически не достигали крупных размеров или крайне редко. Наиболее крупные формы *Acroteuthis* типичны для раннего мела.

Наряду с новой вспышкой в таксоногенезе для средневожского времени характерно усиление контрастности ассоциаций цилиндротеутидид. Так, в течение этого времени в низкобореальных акваториях на территории Европы один за другим исчезли *Cylindroteuthis*, *Lagonibelus*, *Eulagonibelus*, временно – *Boreioteuthis* и *Simobelus* (появились вновь лишь в рязанском веке, будучи крайне малочисленными). Еще ранее, до конца кимериджа, эти акватории покинули последние *Pachyteuthis*. На уровне подсемейств к концу средневожского времени это привело к исчезновению Cylindroteuthidinae и Lagonibelinae, что связано с уменьшением площадей и обмелением европейских морей [Дзюба, 2013а]. В остальных бореальных морях разнообразие фациальных обстановок было значительно большее, что по-видимому и обусловило большее таксономическое разнообразие ассоциаций белемнитов.

В низкобореальных европейских морях на рубеже юры и мела развивались исключительно *Acroteuthis* и *Liobelus* с дорзо-вентрально сжатыми и уплощенными на брюшной стороне ро-

страми как наиболее приспособленные к обитанию в условиях мелководья [Дзюба, 2013а]. В раннем мелу к ним присоединился также *Boreioteuthis* [Mutterlose, Pinckney, Rawson, 1987; Dzyuba, Urman, Shurygin, 2015]. По неопубликованным данным, в рязанском веке в Среднерусское море ненадолго проник *Simobelus*, вид *S. curvulus* (сборы А.Ю. Березина в Чувашии, Центральная Россия). Палеонтологические описания или просто иллюстрации европейских (неарктических) видов цилиндротеутид нижнего мела можно найти в серии работ [Phillips, 1835; Roemer, 1836; Синцов, 1877; Pavlow, 1892; Danford, 1906; Swinnerton, 1936, 1937; Герасимов, 1969; Глазунова, 1969; Mutterlose, Pinckney, Rawson, 1987; Mutterlose, 1988, 1992; и др.].

В высокобореальных (арктических) морях, представители *Boreioteuthis*, *Cylindroteuthis*, *Lagonibelus*, *Pachyteuthis* и *Simobelus*, наряду с *Acroteuthis*, *Liobelus*, а также *Arctoteuthis*, продолжили свое существование вплоть до наступления раннего мела и дали ряд новых видов, охарактеризованных во многих работах [Павлов, 1914; Blüthgen, 1936; Бодылевский, 1960; Густомесов, 1960б; Сакс, Нальняева, 1964, 1966; Гольберт, Климова, Сакс, 1972; Граница..., 1972; Doyle, Kelly, 1988; Нальняева, Басов, Меледина, 2011; Дзюба, 2012а, 2013а,б; и др.]. Представители вышеперечисленных родов, за исключением *Liobelus*, в раннем мелу развивались также в северо-пацифических районах, откуда описано и/или изображено большое количество видов [Gabb, 1864; Stanton, 1895; Crickmay, 1930; Anderson, 1938, 1845; Jeletzky, 1964, 1965а; Полевой ..., 1965; Sano et al., 2015; и др.]. Впрочем, в нижнем мелу Северо-Востока России, преимущественно в северо-восточной части Корякского хребта обнаружены только *Acroteuthis* spp. (*A. cf. lateralis* sensu Kinasov, *Spanioteuthis* sp. II sensu Kinasov), *Arctoteuthis* cf. *subporrecta*, *Pachyteuthis* sp. (*Lagonibelus subrectangulata* sensu Kinasov) и *Simobelus* sp. (= *Spanioteuthis* sp. I sensu Kinasov) [Кинасов in Полевой ..., 1965]. Особый интерес представляют самые южные находки. Так, несколько видов, ныне относимых к *Arctoteuthis*, *Boreioteuthis*, *Cylindroteuthis*, *Lagonibelus* и *Pachyteuthis*, описано из титона и нижнего мела Северной Калифорнии [Gabb, 1864; Stanton, 1895; Anderson, 1938, 1845] (см. главу 3). В Мексике последние представители цилиндротеутид, принадлежащие роду *Cylindroteuthis*, известны из титона [Zell, Beckmann, Stinnesbeck, 2013], тогда как в Японии в верхней юре они не найдены, однако *Cylindroteuthis*, определенный диссертантом, обнаружен в берриасе, причем несколько южнее находок берриасского *Hibolites* из тетического семейства *Belemnopseidae* [Sano et al., 2015].

Судя по ранее построенной кривой разнообразия белемнитов [Сакс, Нальняева, 1979], количество видов этих головоногих в северосибирских морях в поздневожжское–рязанское время сократилось довольно существенно, особенно в начале рязанского века (насчитывается 60% от средневожжского разнообразия). Отражают ли эти данные картину по бореальной биоте в целом или являются сугубо региональными? Полученные в ходе недавнего исследования результаты свидетельствуют в пользу последнего предположения [Дзюба, 2013а].

Для суждений о биотических событиях в бореальном мезозое обычно используются данные по фауне севера Восточной Сибири, как одного из наиболее типичных бореальных регионов. Здесь установлены все ярусы мезозоя и почти все зоны, выделяемые в бореальных разрезах, а также все известные на шельфах биономические зоны и большое разнообразие морских фаций [Фанерозой ..., 1984; Захаров и др., 1997; Шурыгин и др., 2000; и др.]. Тем не менее, фактор неравноценной изученности разных стратиграфических интервалов все же остается. Так, в опорных разрезах верхней юры (бассейн р. Хета, п-ов Нордвик) не представлена значительная часть аммонитовых зон волжского яруса, а из других восточносибирских разрезов этого яруса данных по белемнитам очень мало. Белемниты переходного волжско-рязанского интервала лучше всего изучены в разрезе на п-ове Нордвик. Однако на рубеже волжского и рязанского веков существовавший на севере Восточной Сибири Хатангский морской пролив значительно углубился [Захаров, Юдовный, 1974; Zakharov et al., 2014; и др.]. На удалении от палеоберега, где происходило формирование осадков разреза п-ова Нордвик, глубины в это время достигли порядка 150–200 м и более [Захаров, Юдовный, 1974], что обусловило редкую встречаемость белемнитов. Поэтому даже с учетом данных, недавно полученных при исследовании новых коллекций ростров с п-ова Нордвик [Дзюба, 2012а], наблюдается “провал” в видовом разнообразии восточносибирских белемнитов на рубеже волжского и рязанского веков (Рисунок 19).

Разрезы верхней юры и нижнего мела Северного и Приполярного Урала формировались немного южнее разрезов севера Восточной Сибири. Осадконакопление происходило в окраинной зоне обширного Западно-Сибирского морского бассейна, достигшего максимума трансгрессии в волжском (титон–начало берриаса) веке. По недавним подсчетам, общая площадь Западно-Сибирского моря в волжском веке составила 3290 тыс. км², что примерно на одну треть превысило площадь оксфордского зеркала морской воды [Конторович и др., 2013]. В приуральском районе предполагается развитие в поздней юре и раннем мелу мелководно-морской зоны, по разным оценкам – 10–50 м глубиной [Булынникова и др., 1978] или до 25 м [Конторович и др., 2013, 2014]. Что касается волжского и рязанского ярусов, то совокупно по разным разрезам они здесь представлены в полном объеме и изучались довольно интенсивно [Гольберт, Климова, Сакс, 1972; Гольберт и др., 1972; Граница..., 1972; Захаров, Месежников, 1974; Месежников, Брадучан, 1982; Месежников и др., 1983; Бейзель, Лебедева, Шенфиль, 1997; Дзюба, 2004, 2013а; Дзюба и др., 2018; и др.].

Как показывают исследования, в переходном между волжским и рязанским ярусами интервале северо-запада Западной Сибири распространен чрезвычайно богатый и разнообразный комплекс белемнитов семейства *Cylindroteuthididae*. В общей сложности в верхневолжском подъярусе и низах рязанского яруса (рр. Маурынья и Ятрия) насчитывается 23 вида и восемь родов цилиндротеутидид [Дзюба, 2013а]. Столь высокого разнообразия у белемнитов на рубеже

волжского и рязанского веков не зафиксировано пока ни в одном другом бореальном бассейне. По-видимому, в это время на северо-западной окраине Западно-Сибирского морского бассейна сложились весьма благоприятные условия для существования белемнитов [Дзюба, 2013а; Дзюба и др., 2018]. За всю позднеюрскую эпоху нечто подобное здесь произошло только в кимеридже (см. рисунки 11, 19). Однако конец волжского века отмечен усилением разобщенности между морями на стыке Арктики и Палеоатлантики и началом формирования резко дифференцированных фаун как в бореальных, так и в тетических бассейнах [Кейси, Месежников, Шульгина, 1988; Wimbledon, 2008; Захаров, 2011; и др.]. Следовательно, кимериджская модель увеличения биоразнообразия для объяснения произошедшего здесь не подходит.

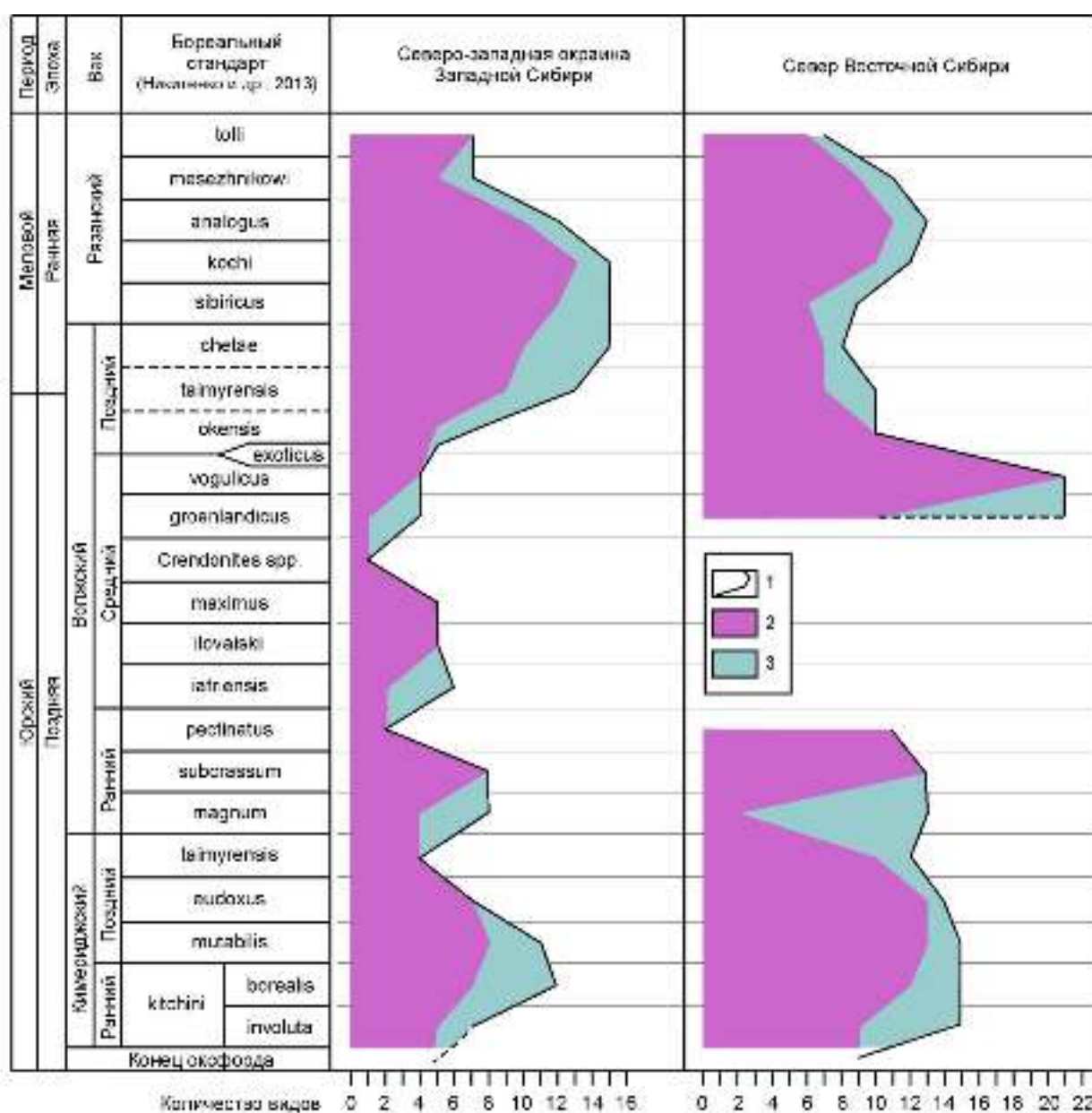


Рисунок 19 - Динамика видового разнообразия западно- и восточно-сибирских белемнитов в кимериджском, волжском и рязанском веках (генерализовано до аммонитовой зоны) по [Дзюба, 2013а]

1 – общее число видов, 2 – число проходящих видов, 3 – число новых видов.

Постепенный рост числа видов белемнитов, приведший к необычно высокому разнообразию на рубеже волжского и рязанского веков, отмечается на северо-западной окраине Западной Сибири, начиная с конца средневолжского времени. На поздневолжские–раннерязанские фазы *Craspedites taimyrensis*–*Nectoroceras kochi* (примерно соответствуют началу мелового периода) пришелся пик их разнообразия, после чего отмечается существенное сокращение числа видов белемнитов [Дзюба, 2013а; Дзюба и др., 2018]. Установленный пик соответствует резкому спаду на кривой видового разнообразия восточно-сибирских белемнитов (см. рисунок 19). В сообществах белемнитов смежных европейских бореальных морей в период с конца волжского века и по начало рязанского века каких-либо особых изменений в разнообразии (как положительных, так и отрицательных) не происходило, о чем можно судить по данным с Русской плиты [Густомесов, 1964, 1979; Сакс, Нальняева, 1964, 1966; Граница..., 1972; Месежников и др., 1979а; Нальняева, 1984; Герасимов, Митта, Кочанова, 1995; Дзюба, 2007; Dzyuba, Urman, Shurygin, 2015; и др.] и Северо-Западной Европы [Swinnerton, 1936–1955; Casey, 1973; Pinckney, Rawson, 1974; и др.]. Примечательно, что общее число видов на любом отрезке данного временного интервала в разрезах Центральной России даже меньше, чем на севере Восточной Сибири (Рисунок 20). В среднем на каждом таком отрезке насчитывается по 4–6 видов и только в верхних горизонтах рязанского яруса разнообразие немного нарастает и становится сопоставимым с таковым в Сибири. Таким образом, на примере рассмотренных палеобассейнов показано,

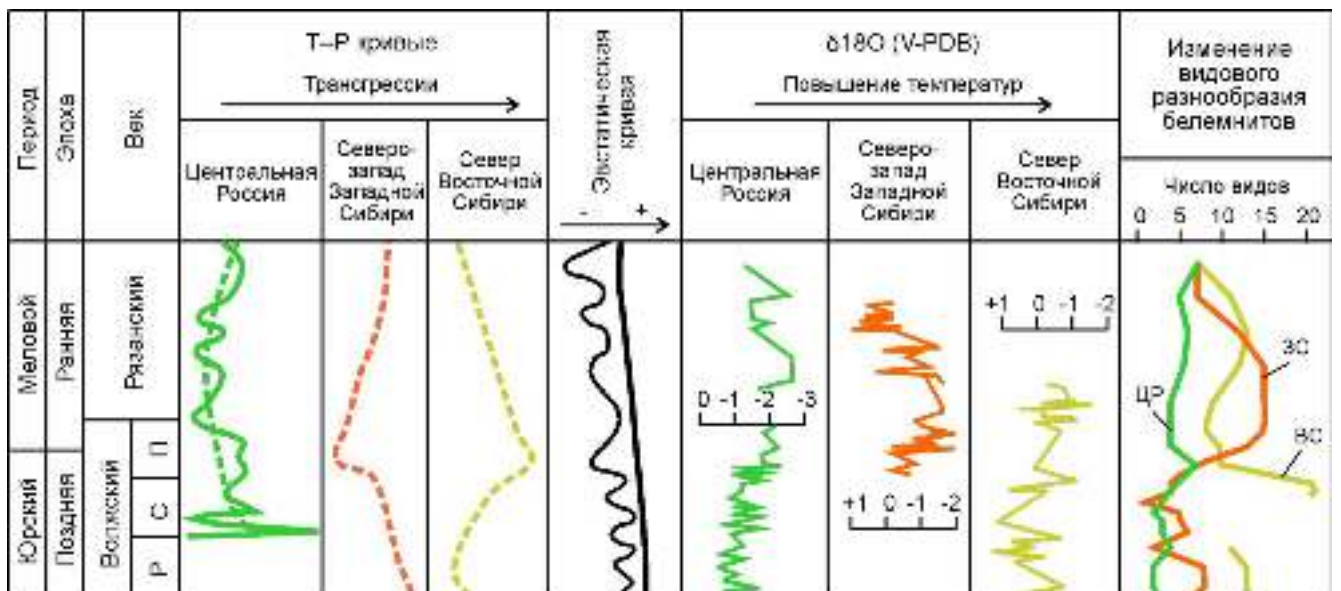


Рисунок 20 - Основные абиотические события и изменения в таксономическом разнообразии белемнитов в волжском и рязанском веках на территории Сибири и Центральной России по [Дзюба, 2013а], с дополнениями

Для реконструкции трансгрессивно-регрессивных (ТР) событий на северо-западной окраине Западной Сибири использованы данные [Гольберт, Климova, Сакс, 1972; Захаров, Месежников, 1974; Дзюба и др., 2018]; для севера Восточной Сибири ТР кривая приведена по [Захаров и др., 1994]; для Центральной России - по [Sabajian et al., 1996]. Эвстатическая кривая дана по [Над, Al-Qahani, 2005]. Кислородно-изотопные кривые приведены по [Gröcke et al., 2003; Price, Mutterlose, 2004; Price, Rogov, 2009; Žák et al., 2011; Dzyuba, Izokh, Shurygin, 2013]

что на рубеже волжского и рязанского веков в динамике видового разнообразия белемнитов существовали три разные тенденции [Дзюба, 2013а]. При этом необходимо отметить, что и в каждом конкретном разрезе динамика разнообразия белемнитов имела свои особенности [Dzyuba in Zakharov et al., 2014; Дзюба и др., 2018].

Безусловно, на развитие белемнитовых сообществ влияли трансгрессивно-регрессивные (Т-Р) события. Известно, что изменение размеров бассейна и степени его глубоководности не только отражались на миграции отдельных видов и их групп, но и могли инициировать морфогенез как следствие адаптации белемнитов к жизни в новых условиях [Густомесов, 1976; и др.]. Между тем, коррелятивной связи между кривыми разнообразия белемнитов и Т-Р кривыми часто выявить не удастся, особенно если данные обобщаются по нескольким разрезам. Так, отчетливо выраженной закономерности не наблюдается при сравнении кривых, построенных для северо-западной окраины Западной Сибири и севера Восточной Сибири [Дзюба, 2013а] (см. рисунок 20). Ранее отсутствие корреляций между динамикой разнообразия белемнитов и Т-Р событиями было отмечено на примере юрских белемнитов Кавказского палеобассейна [Ruban, 2007]. Довольно слабая связь между этими факторами установлена на примере волжских белемнитов Среднерусского моря [Янин, 2001а,б]. Дело, по-видимому, в сложном характере этой взаимосвязи: на уменьшении (или увеличении) разнообразия белемнитов может сказаться как обмеление, так и углубление территории их обитания. Так, кимериджские эвстатические и трансгрессивные события явно способствовали росту биоразнообразия в сибирских морях, однако дальнейшее углубление Западно-Сибирского моря в волжском веке привело к образованию псевдоабиссальных глубин (до 500 м и более) в центральной его части и почти полному отсутствию в ней белемнитов, за исключением вынесенной течениями молодежи [Маринов и др., 2006]. На севере Восточной Сибири по мере нарастания трансгрессии и приближения в районе современного п-ова Нордвик глубин к отметке 200 м и более белемнитов в фаунистических сообществах становится все меньше [Захаров и др., 1983; Dzyuba, Zakharov, Košťák, 2007; Дзюба, 2012а]. В глубоководных фациях открытого моря переходного юрско-мелового времени, наилучшим образом изученных на о. Столбовой [Кузьмичев, Захаров, Данукалова, 2009] и в низовьях р. Лена [Рогов, Захаров, Ершова, 2011], белемниты и вовсе не найдены, несмотря на присутствие аммонитов и многочисленных бухий. Последующее обмеление глубоководных участков неизменно приводило к обратному процессу – в фаунистические сообщества возвращались белемниты, и постепенно их таксономическое разнообразие увеличивалось. Однако чрезмерное обмеление бассейнов, в свою очередь, негативно сказывалось на разнообразии. Так, в мелководном бассейне, в который превратилось Среднерусское море в конце волжского века, численность белемнитов была высока, однако наблюдается это на фоне очень низкого видового и родового разнообразия [Янин, 2001а].

Особенности изменения видового разнообразия западно-сибирских белемнитов переходного юрско-мелового времени лучше всего коррелируются с вариационными $\delta^{18}\text{O}$ -кривыми,

построенными для сибирских разрезов [Price, Mutterlose, 2004; Žák et al., 2011; Dzyuba, Izokh, Shurygin, 2013] и отражающими климатические изменения [Дзюба, 2013а; Дзюба и др., 2018]. Увеличение числа видов в конце волжского века–начале рязанского века соответствует повышению температур сибирских морских бассейнов, а последующее сокращение видового разнообразия во второй половине рязанского века коррелируется с постепенным их охлаждением (см. рисунок 20).

На надвидовом уровне интенсивность изменений у сибирских белемнитов в конце юры и начале мела выражена довольно слабо [Дзюба, 2013а]. В этом отношении они заметно уступают другой группе головоногих моллюсков – аммонитам, у которых за то же время исчезали и появлялись целые семейства, а также подсемейства и сменилось множество родов [Шульгина, 1985; Rogov, Zakharov, Nikitenko, 2010]. На протяжении волжского и рязанского веков из сибирских сообществ белемнитов не исчезло ни одного таксона надвидового ранга, если не брать во внимание пришельцев с юга, которые на короткое время проникли в западную часть Западно-Сибирского моря. Так, в низах средневолжского подъяруса на реках Ятрия и Толья указываются находки низкобореального рода *Eulagonibelus* – вида *E. rosanovi* [Захаров, Месежников, 1974]. В керне из скважины 157 Салымской площади в интервалах 2874–2881 и 2867.3–2874 м, в которых представлена верхняя часть баженовской свиты, Т.И. Нальняевой определены два ростра *Hibolithes* sp. ind. [Баженовский ..., 1986], свидетельствующие о проникновении тетического семейства *Belemnopseidae*. Стратиграфически ниже в той же скважине обнаружен аммонит, принадлежащий верхневолжскому роду *Kachpurites*, а в инт. 2867.3–2874 м вместе с одним из хиболитов установлен представитель рода *Borealites* [Баженовский ..., 1986]. Следовательно, появление белемнитов тетического происхождения в Западно-Сибирском морском бассейне фиксируется в переходном интервале волжского и рязанского веков, т.е. в самом начале мелового периода [Дзюба, 2013а]. Судя по данным изотопно-кислородного анализа, на этот временной период в бореальных морях (если не принимать во внимание незначительное похолодание непосредственно вблизи волжско-рязанского рубежа) приходится температурный максимум [Dzyuba, Izokh, Shurygin, 2013; Дзюба и др., 2018].

Находки общих или же близких видов белемнитов в приграничных юрско-меловых отложениях Сибири, Калифорнии, Мексики и Японии [Anderson, 1945; Сакс, Нальняева, 1964; Граница..., 1972; Дзюба, 2004, 2012а, 2013а,б; Zell, Beckmann, Stinnesbeck, 2013; Sano et al., 2015] свидетельствуют о наличии широких связей между морями Арктики и Северной Пацифики, включая акватории, в которых обитала смешанная бореальная и тетическая фауна, в том числе и *Belemnopseidae* [Anderson, 1945; Sano et al., 2015]. Наиболее убедительной гипотезой, объясняющей широкое распространение бореальной фауны далеко на юг (до средних широт северо-восточной Палеопацифики) или эпизодическое проникновение (до низких широт северо-восточной Палеопацифики и средних широт северо-западной Палеопацифики), представляется предположение о действии в конце юры и начале мела специфической системы палеотечений,

которая способствовала перемещению бореальных водных масс в южном направлении [Барабошкин и др., 2007; Sano et al., 2015; Zell, Stinnesbeck, 2015].

В первой половине раннего мела в бореальных морях наблюдается расцвет *Acroteuthis* и *Boreioteuthis*, дальнейшее развитие *Liobelus* и *Arctoteuthis* наряду с постепенным угасанием остальных ветвей цилиндротеутидид (см. рисунки 14–18). В валанжине преимущественному развитию в морях Арктики всех этих сжатых в спинно-брюшном направлении таксонов, по-видимому, способствовало постепенное обмеление северных морей. Также их широкое расселение в морях Арктики, сопровождаемое увеличением видового разнообразия, связывалось с потеплением климата в конце берриаса–начале валанжина [Сакс, Нальняева, 1968, 1979], однако сам факт потепления не имеет однозначного подтверждения современными $\delta^{18}\text{O}$ данными; в любом случае оно не было существенным [cf. Weissert, Erba, 2004; Price, Mutterlose, 2004; McArthur et al., 2007]. К началу готерива цилиндротеутидиды характеризовались уже обедненным таксономическим составом и вскоре начали исчезать. В низкобореальных европейских морях на смену им пришли *Oxyteuthididae*, развивавшиеся с конца готерива по начало апта [Mutterlose, Varaboshkin, 2003; Varaboshkin, Mutterlose, 2004; и др.]. В это время происходит значительное осушение арктических территорий [Сакс и др., 1971; Барабошкин и др., 2007; Конторович и др., 2014], в связи с чем барремско-аптские белемниты отсюда практически не известны [Сакс, Нальняева, 1979; Doyle, Kelly, 1988]. Последние представители *Cylindroteuthididae* установлены в барреме и низах апта на территории Северной Америки по данным из Канады [Jeletzky, 1964] и Калифорнии [Anderson, 1938]: в барреме они представлены родами *Acroteuthis* и *Boreioteuthis*, однако только *Boreioteuthis* пересек барремско-аптскую границу.

Подводя итоги особенностям эволюционного развития цилиндротеутидид можно заметить, что в средней юре их макроэволюция происходила довольно интенсивно, тогда как в последующее позднеюрско-раннемеловое время более характерна видовая диверсификация. На последнем временном отрезке лишь начало оксфорда, начало кимериджа и начало средневожского времени отмечены зарождением таксонов надвидового ранга, но не выше родового. В развитии раннемеловых сообществ бореальных белемнитов в целом конец готерива отмечен появлением нового семейства *Oxyteuthididae*.

С момента появления цилиндротеутидид в развитии бореальных сообществ белемнитов наиболее ярко выделяются следующие события: экспансия цилиндротеутидид в средние широты в келловее; широкое освоение в поздней юре и раннем мелу миграционных путей между морями Арктики и Северной Пацифики (особенно в восточном секторе Северной Пацифики, вплоть до проникновения цилиндротеутидид в низкие широты); резкое усиление контрастности арктических и низкобореальных европейских сообществ белемнитов в конце поздней юры, которая сохранилась и в первой половине раннего мела; разделение единого ареала во второй половине раннего мела на низкобореальный европейский (с преобладанием *Oxyteuthididae*) и низкобореальный северопацифический (с последними *Cylindroteuthididae*) ареалы.

2.2. Особенности биогеографического районирования по белемнитам

Белемниты были одной из наиболее широко распространенных групп головоногих в морях юрского и мелового периодов. С учетом обтекаемой формы их тела, наличия ручного аппарата и порой необычайного изобилия считается, что они играли заметную роль в морских палеоэкосистемах в качестве активных хищников, а также служили добычей морским рептилиям и акулам [Stevens, 1965; Doyle, MacDonald, 1993; Rexfort, Mutterlose, 2006; и др.]. Находки белемнитов преимущественно связаны с осадками неритовой зоны, хотя отдельные таксоны тяготели и к области открытого моря, используя для обитания широкую зону глубин вдоль шельфовой полосы [Сакс, Нальняева, 1979; Mutterlose et al., 2010; Doguzhaeva et al., 2014; и др.]. Поскольку эти моллюски относятся главным образом к нектону (реже – некто-бентосу), обычно конкретные фации все же слабо сказывались на особенностях латерального распределения их сообществ, особенно по сравнению с бентосными организмами. Однако географическое распространение белемнитов, как и других морских беспозвоночных, контролировалось такими абиотическими факторами, как температура и соленость, а также зависело от глубины бассейна, системы циркуляции вод, включая палеотечения, наличия или отсутствия морских путей сообщения между бассейнами и прочих условий палеосреды [Густомесов, 1961, 1976; Сакс, Нальняева, 1966, 1975, 1979; Сакс и др., 1971; Stevens, 1973a,b; Doyle, 1987, 1992a; Mutterlose, 1988; Дзюба, Захаров, 1999; Меледина, Шурыгин, Дзюба, 2005; Mariotti et al., 2012; Weis, Mariotti, Riegraf, 2012; Дзюба, 2013a; Weis, Sadki, Mariotti, 2017; и др.]. Поэтому информация о закономерностях географического распространения белемнитов и их причинах несомненно важна для палеогеографических реконструкций юрских и меловых морских бассейнов.

Целью настоящего очерка является, прежде всего, анализ предложенного ранее биогеографического районирования бореальных морей по белемнитам с учетом общей палеобиогеографической структуры морских бассейнов юры и раннего мела, определенной на основе комплексного анализа биоты, а также определение границ и ранга (пан)бореальной биохории по белемнитам для разных временных срезов (преимущественно веков). Поэтому особое внимание уделено истории выделения палеобиогеографических единиц, а также особенностям географической дифференциации юрских и раннемеловых сообществ белемнитов в приграничных бореально-тетических зонах палеобассейнов.

2.2.1. История биогеографического районирования юрских и раннемеловых морей по белемнитам и проблемы номенклатуры биохорий

К настоящему времени хорологические особенности юрских и раннемеловых белемнитов с большей или меньшей степенью детальности изучены практически повсеместно, предложены

схемы биогеографического районирования, хотя используемую при этом терминологию и иерархию биохорий нельзя назвать устоявшимися [Stevens, 1963, 1965, 1967, 1971, 1973a,b; Сакс, Нальняева, 1966, 1975; Mutterlose, Schmid, Spaeth, 1983; Doyle, 1987, 1992a; Mutterlose, 1986, 1988; Combémoré, 1988; Challinor, 1991; Challinor et al., 1992; Doyle et al., 1997; Challinor, Hikuroa, 2007; Mariotti et al., 2012; Weis, Mariotti, Riegraf, 2012; Weis, Sadki, Mariotti, 2017]. Закономерности географического распространения бореальных белемнитов и своеобразие их ассоциаций в юре и раннем мелу описаны в ряде публикаций [Густомесов, 1961; Сакс, Нальняева, 1964, 1966, 1968, 1970, 1975, 1979; Сакс и др., 1971; Граница..., 1972; Jeletzky, 1980; Месежников и др., 1983; Mutterlose, Schmid, Spaeth, 1983; Нальняева, 1983; и др.], в том числе и работах автора [Дзюба, Захаров, 1999; Меледина, Шурыгин, Дзюба, 2005; Dzyuba, 2007; Sano et al., 2010; Dzyuba, de Lagausie 2018; Dzyuba et al., 2018; и др.]. Периодически публиковались результаты исследований, посвященных глобальной биогеографии белемнитов на разных этапах их развития [Stevens, 1973a,b; Сакс, Нальняева, 1975; Doyle, 1987, 1992a].

В.Н. Сакс и др. [1971] при биогеографическом районировании бореальных морских акваторий юры и раннего мела основывались на данных по различным группам фауны – аммонитам, белемнитам, двустворкам, брахиоподам и фораминиферам. Схем районирования, предложенных в данной работе на разные отрезки времени, придерживались В.Н. Сакс и Т.И. Нальняева [1975, Граница..., 1972; и др.] при обсуждении хорологии разных таксонов белемнитов. Для ранней юры авторами признано наличие палеозоогеографических областей – Бореальной вокруг северного полюса, включающей моря Северо-Западной Европы, и Тетической в приэкваториальной зоне и Южном полушарии. При этом Бореальная область подразделена на две палеозоогеографические провинции: Арктическую в Гренландии, Сибири и Канаде и Бореально-Атлантическую в Северо-Западной Европе. Для остальной части юры, начиная с позднего аалена (а в окончательном виде – с байоса), с учетом усилившейся контрастности фаун биохорией наивысшего ранга рассматривался пояс, а не область. В пределах Бореального пояса в байосе и бате различались Арктическая и Бореально-Тихоокеанская области (провинции по В.Н. Сакс и др. [1971]), тогда как европейские моря отнесены к Средиземноморской области Тетического пояса, внутри которого распознавалась также отдельная Индо-Тихоокеанская область. В келловее, поздней юре и готериве в пределах Бореального пояса различались Арктическая и Бореально-Атлантическая области. Внутри этих областей установлены палеозоогеографические провинции, включая Бореально-Тихоокеанскую провинцию в составе Арктической области.

Необходимо заметить, что названия Бореально-Атлантическая и Бореально-Тихоокеанская области/провинции впервые предложены В.Н. Саксом и Т.И. Нальняевой [1966] на основе исследования особенностей географического распространения белемнитов. Бореаль-

но-Атлантическая область (север Европы) и Бореально-Тихоокеанская провинция (западная часть Северной Америки) в составе Арктической области изначально выделены, начиная с волжского века и вплоть до раннего готерива. Для предшествующего этапа, с келловея по кимеридж, Бореально-Атлантическая биохория обособлена в ранге провинции наряду с Арктической провинцией. Термин «Арктическая фаунистическая область» впервые появился в работе Ю.А. Елецкого [Jeletzky, 1965a, fig. 3], однако авторами Арктической биохории считаются Н.И. Шульгина [Westermann, 2000] либо В.Н. Сакс и Т.И. Нальняева [Захаров, Меледина, Шурыгин, 2003], чьи публикации датированы 1966 г. Вероятно, это связано с тем, что самим Ю.А. Елецким название использовано в качестве синонима «Бореальной фаунистической области», охватывающей территории северной Евразии, Гренландии, Арктической Канады и северо-восточной Британской Колумбии. В работе рассматривался отрезок времени с позднего келловея по валанжин.

Рассмотренные выше названия бореальных биохорий широко используются при биогеографическом районировании мезозойских морей [Stevens, 1973a,b; Палеогеография..., 1983; Фанерозой ..., 1984; Challinor et al., 1992; Дзюба, Захаров, 1999; Westermann, 2000; Захаров, Меледина, Шурыгин, 2003; Меледина, Шурыгин, Дзюба, 2005; Шурыгин, 2005; и др.], хотя некоторые авторы различают только Арктическую (Бореально-Арктическую, cf. [Mutterlose, 1988]) и Бореально-Атлантическую биохории. Так, например П. Дойль и др. [Doyle, 1987, 1992a; Doyle, Bennett, 1995; Doyle, Pirrie, 1999] распознают по белемнитам Арктическую и Бореально-Атлантическую провинции в пределах Бореальной области со средней юры по ранний мел.

Ю.А. Елецким [Jeletzky, 1965a] предложено название «Северо-Тихоокеанская фаунистическая область». Данная биохория, охарактеризованная преимущественно тетическими аммонитами в сочетании с бореальными бухиями, обособлена с позднего келловея по валанжин вдоль тихоокеанской полосы Северной Америки и аналогично – Азии и при своем максимальном размере охватывает территории от юго-восточной Аляски до Калифорнии и от Камчатки до Японии. Неоднократно обращалось внимание на то, что эта область (или провинция) трактуется как тетическая [Jeletzky, 1970, 1984]. По существу, Северо-Тихоокеанская и Бореально-Тихоокеанская биохории выделены для одних и тех же территорий и в значительной мере перекрываются по временным диапазомам. Отличия устанавливаются, прежде всего, в позиции этих номенклатурных единиц в общей биогеографической структуре в зависимости от трактовки доминирующего типа фауны, характеризовавшейся чрезвычайно смешанным тетическо-бореальным составом. Наиболее широко принято рассматривать указанные территории в пределах бореальной биохории [Палеогеография..., 1983; Фанерозой ..., 1984; Challinor et al., 1992;

Захаров, Меледина, Шурыгин, 2003; Захаров, Рогов, 2003; Zell, Beckmann, Stinnesbeck, 2013; и др.].

С юрско-мелового рубежа Бореально-Тихоокеанская биохория на юго-востоке, очевидно, граничила с тетической Южно-Тихоокеанской биохорией. Последняя в ранге провинции обособлена для средней–поздней юры и раннего мела по белемнитам Южного полушария [Challinor, 1991], однако считается (по находкам белемнопсеин в Северной Калифорнии [Anderson, 1945]), что к концу юры ее северная граница придвинулась вплотную к юго-западной части Северной Америки [Challinor et al., 1992]. По среднеюрской фауне (аммонитам) сугубо тетического происхождения обособлена также Восточно-Тихоокеанская биохория, изначально в качестве провинции [Enay, 1980], впоследствии – в ранге (под)области [Westermann, 1981, 2000]. По мнению Г. Вестерманна [Westermann, 2000], данная биохория может быть обособлена по аммонитам и для ранней юры, начиная с плинсбаха, а при своем максимальном размере, помимо Новой Зеландии, Антарктиды и западных территорий Южной Америки, включает также западные территории Северной Америки.

Для настоящей работы интерес представляет еще одна биохория – Евробореальная, выделенная по плинсбахским аммонитам в одном ранге с Тетической областью для территорий Западной Европы и на восток до Каспия, а также включившая Арктический морской бассейн и примыкающие к нему в тихоокеанском секторе территории в качестве отдельной Бореальной провинции [Dommergues, 1987]. С.В. Меледина и Б.Н. Шурыгин [Захаров, Меледина, Шурыгин, 2003; Меледина, Шурыгин, Дзюба, 2005; Шурыгин, 2005] относят западно-европейские территории к Бореально-Атлантической области, которая в позднем плинсбахе по аммонитам распознается как бореальная биохория, тогда как по двустворчатым моллюскам – как тетическая (по раннеплинсбахской фауне Арктического морского бассейна нет данных, достаточных для сравнительного анализа). Исходя из этого, можно заключить, что поскольку Евробореальная область выделена по аммонитам, то по существу ее название является младшим синонимом Бореального пояса [Uhlig, 1911] или области [Arkell, 1956], на что уже обращалось внимание [Westermann, 2000]. В последнее время границы евробореальной территории нередко принимаются в измененной трактовке: обычно к ней относят только Северо-Западную и Центральную Европу. Так, проведенный недавно детальный сравнительный анализ структуры арктических, средиземноморских и «евробореальных» (s.str.) сообществ аммонитов ранней юры показал, что арктические аммонитовые сообщества первой половины позднего плинсбаха (хрон *Margaritatus*) не отделимы от «евробореальных», тогда как во второй его половине (хрон *Spinatum*) Арктическая биохория хорошо обособляется от «Евробореальной провинции Северо-Западно-Тетической области» [Dera et al., 2011a]. Несмотря на более существенные отличия аммонитовых сообществ «Евробореальной» (по сути, Западно-Европейской провинции Евробореальной области sensu

Dommergues [1987]) и Средиземноморской провинций, обе эти провинции отнесены в работе к одной биогеографической области – «Северо-Западно-Тетической». По-видимому, здесь все-таки уместнее вести речь о смещении на юг границ Бореальной (=Евробореальной) биохории в начале позднего плинсбаха – в западно-европейские моря, с последующим кратковременным (в конце позднего плинсбаха) усилением контрастности между аммонитовыми сообществами высоко- и низкбореальных морей, что дает возможность различать на этот отрезок времени по аммонитам как минимум две бореальные биохории более низкого ранга – Арктическую и Бореально-Атлантическую (если использовать названия по принципу приоритета).

От Евробореальной биохории нередко в последнее время происходит наименование ассоциаций белемнитов (в том числе пост-плинсбахских), обитавших в морях на территории Северо-Западной и Центральной Европы [Dera, Toumoulin, De Baets, 2016; Weis, Sadki, Mariotti, 2017], или даже белемнитовой провинции, протягивающейся из западных районов Европы на восток, минуя арктические районы, до юга Русской плиты [Ippolitov et al., 2017]. Как можно увидеть, во всех этих работах трактовка Евробореальной территории значительно изменена по сравнению с оригинальной [Dommergues, 1987] – сужена до ее самых южных территорий. При этом в двух работах «евробореальные» s.str. сообщества белемнитов, рассмотренные на отрезок времени аален–байос, проинтерпретированы как бореальные [Weis, Sadki, Mariotti, 2017; Ippolitov et al., 2017]. Ошибочность такой интерпретации на аален-байосское время будет показана ниже.

На протяжении юры и мела беспозвоночные (и в частности, белемниты) территориального сектора, расположенного на приатлантическом стыке тетических и бореальных морей, нередко отличались хорошо выраженным таксономическим своеобразием, при этом попеременно тяготея то к тетическим, то к бореальным фаунистическим сообществам [Сакс и др., 1971; Захаров, Меледина, Шурыгин, 2003; Шурыгин, 2005; и др.]. В связи с этим представляется целесообразным использование отдельного названия для обозначения биохории, которая на отдельные промежутки времени служила бы в качестве тетического географического аналога Бореально-Атлантической биохории (здесь речь не идет об обязательном совпадении их рангов).

Необходимо также отметить, что в литературе широко встречается палеобиогеографический термин «Северо-Западно-Европейская провинция». Используется он для обозначения фаунистического ареала на территории Северо-Западной Европы и смежных районов как на время доминирования тетической, так и бореальной фауны [Callomon, 2003; Page, 2003; Dommergues, Fara, Meister, 2009; Fernandez-Lopez et al., 2009; Fernandez-Lopez, Chong Diaz, 2014; и др.]. К сожалению, выяснить историю выделения данной биохории оказалось затруднительным. Однако известно, что уже в начале 1960-е гг. как название биогеографической провинции этот термин использовался применительно к ареалу распространения сообществ раннеюрских аммонитов [Dean et al., 1961]. Поэтому не исключено, что название «Северо-Западно-Европейская провин-

ция» может оказаться старшим синонимом Бореально-Атлантической провинции [Сакс, Нальняева, 1966] *sensu* [Сакс и др., 1971]. Либо это название может быть использовано для биогеографической идентификации раннеюрского этапа доминирования бореальной фауны в морях Северо-Западной Европы, тогда как для следующего этапа, начавшегося в келловее, с которым связано расширение бореальной биохории не только в северо-западную часть Европы, но и в Восточную Европу, следует отдать предпочтение выделению традиционной Бореально-Атлантической биохории. Не исключено также, что Северо-Западно-Европейская биохория, напротив, окажется пригодной на роль тетического аналога Бореально-Атлантической биохории. В настоящей работе термин «Северо-Западно-Европейская провинция» условно принят именно в этом качестве вслед за рядом исследователей [Fernandez-Lopez et al., 2009; Fernandez-Lopez, Chong Diaz, 2014; и др.].

При биогеографическом районировании морей средней–поздней юры и раннего мела по белемнитам наиболее широко принято обособление в качестве биохорий наивысшего ранга двух областей – Бореальной и Тетической [Doyle, 1987, 1992a; Challinor et al., 1992; Doyle, Bennett, 1995; и др.] или Бореальной и Тетическо-Тихоокеанской [Mutterlose, 1988], с дальнейшим провинциальным и субпровинциальным делением. Считается, что эти области хорошо различимы по преобладанию представителей подотряда *Belemnitina* в первой из них и *Belemnopseina* – во второй. Дополнительно распознается лишь Аустральная область в Австралии и Антарктиде, начиная с титона [Stevens, 1973a] либо с конца баррема–начала апта, с момента появления гондванского семейства белемнопсеин – *Dimitobelidae* [Challinor, 1991; Doyle, 1992a; Doyle, Bennett, 1995; Doyle, Pirrie, 1999]. В пределах Тетической области среди биохорий провинциальной группы обычно различаются Средиземноморская, Эфиопская и Индо-Тихоокеанская [Stevens, 1973a; Mutterlose, 1986, 1988; Combémorrel, 1988], либо Средиземноморская, Эфиопская, Гималайская (=Индо-Тетическая) и Южно-Тихоокеанская [Challinor, 1991; Challinor et al., 1992].

Следует отметить, что при биогеографическом районировании, прежде всего основанном на ареалографическом методе, широко применяется правило, по которому ранг выделяемых биохорий зависит от ранга эндемичных таксонов. Наиболее крупным биогеографическим категориям обычно отвечают таксономические отличия на уровне группы отряда или группы семейства, менее крупным – различия родового уровня, выделение низших категорий основано на подродовых и видовых различиях. Вместе с тем представляется справедливым существующее мнение о том, что эти ранги не обязательно должны быть строго аутентичны, особенно если их использование входит в противоречие с принципом историзма в обосновании биохорий [Захаров, Меледина, Шурыгин, 2003; Шурыгин, 2005].

Для оценки степени изолированности или относительной удаленности друг от друга сравниваемых регионов, а также степени изменения провинциальности (космополитизма) во времени может быть привлечен сравнительно-статистический метод. Данный метод основан на под-

счете коэффициентов сходства-различия биоты сравниваемых территорий по принятым в биогеографии формулам. При подсчете коэффициентов обычно учитывается общее число таксонов в сравниваемых комплексах, число таксонов, общих для сравниваемых территорий, и число эндемичных таксонов [Cheetham, Hazel, 1969]. При биогеографическом районировании, основанном на анализе хорологических особенностей юрских и раннемеловых белемнитов, статистические методы использовались крайне редко [Doyle, 1994; Дзюба, Захаров, 1999].

Наступление XXI века отмечено появлением работ, направленных на разработку принципов биогеографического районирования морских бассейнов мезозоя и унификацию номенклатуры биохорий. Такие работы проведены международной группой специалистов, объединенных под названием «Друзья палеобиогеографии». Результаты изложены Г. Вестерманном [Westermann, 2000], В.А. Захаровым, С.В. Мелединой и Б.Н. Шурыгиным [2003]. В итоге принята следующая иерархия палеобиохорий: надобласть, область, подобласть, провинция и субпровинция; «регион» считается термином неформального пользования. К обязательному использованию всеми авторами рекомендованы биохории ранга области и провинции, а в последней работе в числе главных биогеографических категорий названа также надобласть (=пояс *sensu* [Сакс и др., 1971]). Для поддержания стабильности номенклатуры авторы придерживаются принципов районирования на основе комплексного анализа биоты, а не отдельных таксономических групп, особенно при выделении биохорий областной группы. Для той же цели рассматривается необходимость обозначения для каждой биохории хоротипа (типовой площади) и хронотипа (типового возраста).

Г. Вестерманн [Westermann, 2000] различает надобласти Панбореальную и Тетис-Панталасса только для переходного юрско-мелового времени, рассматривая этот рубеж как время исключительного глобального эндемизма. Для остальной части временного интервала, охватывающего среднюю юру–первую половину раннего мела, им распознаются Бореальная и Тетическая области. Среди наиболее важных биохорий областной группы признаны Арктическая и Бореально-Атлантическая в пределах Бореальной области/Панбореальной надобласти, Средиземноморско-Кавказская, Индо-Тихоокеанская и Аустральная в пределах Тетической области/надобласти Тетис-Панталасса. Для некоторых биохорий обозначены хоротип и хронотип. В частности, Средиземноморская провинция предложена в статусе хоротипа Средиземноморско-Кавказской (под)области, Андская провинция с батом в качестве хронотипа – в статусе хоротипа Восточно-Тихоокеанской (под)области, а Гималайская провинция с титонем в качестве хронотипа – в статусе хоротипа Индо-Тихоокеанской (под)области. К последней отнесена также Эфиопская провинция. Южно-Тихоокеанскую биохорию предложено рассматривать как юрский эквивалент меловой (с аптом–альбом в качестве хронотипа) Аустральная (под)области, с тем же хоротипом – Новая Зеландия–Новая Каледония.

Следует заметить, что несмотря на то, что резкому увеличению таксономической дифференциации и усилению эндемизма биоты на рубеже юры и мела посвящено немало работ, вряд ли это событие было глобальным. Безусловно усиление провинциальности биоты внутри различных европейских палеобассейнов, а также повышение контрастности между арктической и европейской биотой, о чем подробно написано в предыдущем разделе настоящей работы. В этом отношении не менее значительные изменения, связанные с еще большим ухудшением сообщения между арктическими и европейскими бассейнами, произошли на исходе аалена и в байосе (средняя юра), вследствие чего бореальные сообщества морских беспозвоночных основательно перестроились и до конца бата развивались в существенной мере автохтонно. На рубеже юры и мела отмечается широкое распространение в Северной Пацифике бореальных белемнитов и бухий [Anderson, 1945; Сакс, Нальняева, 1964, 1966, 1979; Граница..., 1972; Захаров, 1981; Захаров, Рогов, 2003; Дзюба, 2013а; Sano et al., 2015; и др.], а также встречное проникновение в моря Арктики аммонитов тетического происхождения [Шульгина, 1985; Захаров, Рогов, 2003; и др.], что свидетельствует о свободном обмене фауной между Арктическим морским бассейном и Пацификой, предопределившим невысокую степень дифференциации фаунистических сообществ в этом морском секторе Земного шара. Поэтому повышение ранга биохорий до максимального только для юрско-мелового рубежа не представляется оправданным.

В.А. Захаров, С.В. Меледина и Б.Н. Шурыгин [2003] основным критерием для обособления Панбореальной надобласти считают отсутствие крупных групп органического мира, известных в надобласти Тетис-Панталасса, резкое таксономическое обеднение общих групп морских беспозвоночных, присутствие эндемичных семейств, подсемейств, родов и подродов, а также преобладание видов-эндемиков. По мнению этих исследователей, уже в плинсбахе арктическая морская биота резко отличалась от тетической биоты не только крайне обедненным таксономическим разнообразием аммоноидей и двустворчатых моллюсков, но также полным отсутствием таксонов ранга отряда, семейства и подсемейства (*Belemnitida* из цефалопод, *Gryphaeidae*, *Argascea* и *Hipporodiidae* из двустворок и т.д.). В связи с этим надобласти ими различаются, начиная с позднего плинсбаха. По головоногим и двустворчатым моллюскам арктические территории на начало юры обособлены в Бореальную область, а с позднего плинсбаха по готерив – в Арктическую область, выделяемую вплоть до валанжина включительно в пределах Панбореальной надобласти. Для Арктической области предложены хоротип (Северо-Сибирская провинция) и хронотип (келловей). Хоротип и хронотип предложены и для Северо-Сибирской провинции (Хатангский район и келловей соответственно).

Очень важным в выше упомянутой работе представляется также допущение одинаковых названий для биохорий разного ранга (гомономия) при условии, что эти биохории не существуют одновременно. Это означает, что изменение во времени ранга биохории (например, по-

нижение областного уровня до провинциального, обусловленное уменьшением степени эндемизма таксономических сообществ хоротипа) само по себе еще не является причиной для изменения ее названия, если отсутствуют какие-либо принципиальные изменения в границах биохории. Такой подход позволяет лучше увидеть ту или иную биохорию в динамике ее преобразований, а также избежать чрезмерного приумножения палеобиогеографических наименований. В этом отношении, по мнению автора настоящей работы, названия надобластей вряд ли должны являться исключением.

Хоротип и хронотип Бореально-Атлантической и Бореально-Тихоокеанской областей/провинций, насколько это известно автору, до сих пор не обозначены.

Поскольку в мировой литературе представления об иерархии и временных диапазонах основных биогеографических категорий пока еще находятся на стадии формирования, в настоящей работе биогеографическое районирование рассматривается с учетом хорологической специфики белемнитов. Однако, как будет показано ниже, районирование бореальных морей по белемнитам довольно близко к схемам, принятым В.А. Захаровым, С.В. Мелединой и Б.Н. Шурыгиным [2003]. Вместе с тем следует заметить, что в рамках временного диапазона, отведенного данными авторами под обособление надобластей, отсутствие отряда *Belemnitida* в бореальных морях продолжалось крайне недолго (поздний плинсбах – лишь миг на фоне 10 последующих веков), в связи с чем данный аргумент в пользу разграничения надобластей существенен только для позднего плинсбаха.

Согласно результатам предшествующих исследований, при палеобиогеографическом районировании биохории группы области (надобласть, область) обычно опознаваемы как по биоте в целом, так и по каждой группе беспозвоночных в отдельности, в то время как деление на биохории более низкого (провинциального) ранга нередко отличается [Захаров, Меледина, Шурыгин, 2003; Шурыгин, 2005; и др.]. При этом наиболее подвержено изменчивости районирование приграничных экотонных биохорий по разным группам беспозвоночных. Представляется не очень удачным сохранять названия таких биохорий в случае резкого смещения границ, разделяющих ареалы преимущественного распространения тетических и бореальных фаун, когда территории, прежде относимые, например, к Бореально-Атлантической области, полностью переходят к Тетической надобласти (=Тетис-Панталасса). Критикуемый здесь подход к районированию можно увидеть в ряде работ [Захаров, Меледина, Шурыгин, 2003; Меледина, Шурыгин, Дзюба, 2005; Шурыгин, 2005; и др.]. Иными словами, при кардинальной смене состава биоты (с теплолюбивой на холоднолюбивую или наоборот), характеризующей конкретную биохорию, вряд ли целесообразно выделение прежней биохории. Данного принципа придерживались, например, В.Н. Сакс и др. [1971].

2.2.2. Палеобиогеографический очерк

Долгое время считалось, что первые белемниты, представленные очень мелкими формами *Belemnitina*, появились в западно-европейских морях в геттанге и лишь в тоаре распространились глобально. Однако находки крупных белемнитоподобных ростров в верхнем триасе Китая [Zhu, Bian, 1984] и обнаруженные недавно в геттанге Японии небольшие, но более крупные в сравнении с европейскими белемнитами ростры [Iba et al., 2012] все же внесли неясность в сложившуюся общую картину начального этапа развития этих колеоидей. Таким образом, с самого начала юры белемниты развивались как в западно-европейских морях, так и на западной окраине Тихого океана в пределах Северного полушария [Iba et al., 2012; Iba, Sano, Mutterlose, 2014]. Степень отличия геттанг-синемюрских белемнитовых сообществ в данных акваториях высокая – на уровне семейств, как минимум. Произошло ли в синемюре проникновение белемнитов в моря Южного полушария – этот вопрос остается дискуссионным, поскольку изображенные гондванские ростры [Iba et al., 2015] могут принадлежать аулакоцеридам. Тем не менее, в Арктический морской бассейн, как уже отмечалось, белемниты практически не проникали вплоть до начала тоара. До наступления этого времени (и только в плинсбахе) самым северным участком их распространения был коридор Викинг.

Очень важной для понимания отличительных особенностей развития бореальных и тетических сообществ белемнитов является история появления и расселения подотряда *Belemnopseina*. Наиболее древние представители этого подотряда (*Belemnopseina incertae sedis* sp. A, *Belemnopseidae*) к настоящему времени известны из верхнего плинсбаха Центральной Италии [Weis, Mariotti, Di Cencio, 2015], если не считать находку фрагмента белемнита в синемюре южного Тибета, определенного как «*Sinobelemnitidae* либо *Belemnopseina*» [Iba et al., 2015]. В течение тоара белемнопсеины широко распространились в тетических морях, судя по находкам *Belemnopseidae* и *Dicoelitidae* в Западной Канаде [Jeletzky, 1980; Umhoefer, Tipper, 1998] и *Belemnopseidae* (*Eobelemnopsis*) в Новой Зеландии [Challinor, Hudson, 2017]. В аалене-байосе в северо-западных окраинных морях океана Тетис развивались также *Holcobelidae* [Weis, Mariotti, Riegraf, 2012], хотя возможно первый их представитель – род *Lissajousibelus*, условно отнесенный к данному семейству, появился уже на рубеже плинсбаха и тоара [Weis et al., 2015]. Таким образом, с тоара белемнопсеины становятся постоянным компонентом тетической биоты. С начала средней юры они начинают вытеснять белемнитин: в типично средиземноморских сообществах белемнитины практически исчезли уже в аалене, тогда как в более северных сообществах (именуемых также «евробореальными») вытеснение белемнитин началось в конце раннего байоса [Mariotti et al., 2012; Weis, Mariotti, Riegraf, 2012; Weis, Sadki, Mariotti, 2017]. К началу бата и вплоть до окончания мелового периода белемнопсеины становятся группой, определяющей облик тетических s.l. сообществ белемнитов [Doyle, 1987, 1992a; Doyle, Bennett,

1995]. В морях Арктики без учета позднемеловой эпохи из *Belemnopseina* полноценно развивалось только эндемичное семейство *Pseudodicoelitidae*, существовавшее здесь с середины тоара по ранний бат наряду с несколькими семействами *Belemnitina* (см. рисунки 6, 10, 12).

В связи с выше изложенным, можно в очередной раз убедиться в том, что максимально контрастно разница между бореальными и тетическими сообществами белемнитов обозначилась к бату [Stevens, 1973a; Doyle, 1987]. До этого времени как в бореальных, так и тетических морях белемнопсеины с момента их появления сосуществовали с активно развивающимися там же белемнитинами (при явном доминировании белемнитин в бореальных морях и нарастающей конкурентоспособности белемнопсеин в тетических морях). С бата и по ранний мел включительно бореальные и тетические моря различались преимущественным развитием подотряда *Belemnitina* в первых и подотряда *Belemnopseina* во вторых.

Перед тем как перейти собственно к обсуждению биогеографического районирования по белемнитам, необходимо отметить еще ряд немаловажных деталей. Известно, что дифференциация белемнитов в тоаре была выражена слабее по сравнению с последующими веками, хотя в течение тоара и наблюдается заметное усиление эндемизма арктических сообществ белемнитов [Сакс, Нальняева, 1979; Jeletzky, 1980; Doyle, 1987, 1991; Меледина, Шурыгин, Дзюба, 2005] по аналогии с аммонитами [Меледина, Шурыгин, Дзюба, 2005; Dera et al., 2011a; и др.]. Так, уже в раннем тоаре в морях Арктики развивались эндемичный род *Parahastites* из *Hastitidae* и эндемичное семейство *Pseudodicoelitidae*; род *Rarobelus* из *Megateuthididae* также был характерен преимущественно для арктических морей. К этому перечню, по-видимому, следует добавить также "*Passaloteuthis*", установленный в Сибири и на Северо-Востоке России [Сакс, Нальняева, 1970; и др.], который имеет существенные отличия от типичных представителей данного рода, известных в Европе, и, по мнению П. Дойля [Doyle, 1994], представляет собой отдельный род *Passaloteuthididae*. Поздний тоар отмечен появлением эндемичного для морей Сибири и Северо-Востока таксона "*Holcobelus*" *kinasovi*. Если проследить динамику в изменении количества сибирских видов, принадлежащих к эндемичным родам, то в течение тоара наблюдается постепенное их увеличение с 15% видового состава в первой половине раннего тоара до 29% во второй половине раннего тоара и до 49% в позднем тоаре. Близкие к позднемоарским получаются значения и на начало аалена (48%), когда в сообществах арктических белемнитов появился еще один эндемичный род – *Sachsibelus* (*Hastitidae*).

Находки белемнитов упоминались также из тоара Северной Аляски [Imlay, 1955] и Северной Канады [Norford et al., 1973]. Судя по предположенной родовой принадлежности ("*Cylindroteuthis*" и *Acrocoelites* соответственно), они относятся к белемнитинам.

В тоарских морях Западной Канады совместно с восточно-тихоокеанскими *Dicoelitidae* s.str. (в последующем широко распространились в тетических морях [cf. Doyle et al., 1997])

предполагается присутствие «европейского типа» *Hastites* s.l., а также *Acrocoelites* (включая “*Holcobelus*” aff. *unisulcatus*, см. [Frebold, 1969]), *Passaloteuthis*, *Nannobelus*-подобных белемнитов и *Belemnopseidae* [Frebold, 1969; Jeletzky, 1980; Umhoefer, Tipper, 1998]. Изображены и описаны только тоар-ааленские *Dicoelitidae* (*Dicoelites?* и *Conodicoelites*) и ?*Belemnopseidae* gen. et sp. nov. ind. [Jeletzky, 1980], свидетельствующие о значительной доли белемнопсеин (сугубо тетического типа) в белемнитовых сообществах северо-восточной Пацифики. Эти данные не согласуются с интерпретацией тоарских белемнитовых сообществ Западной Канады как бореальных [Сакс, Нальняева, 1970; Сакс и др., 1971].

На территории Восточной Гренландии в тоаре обитали белемниты, все виды которых известны в европейских сообществах (Великобритания, южная Германия), но таксономически они были существенно беднее последних [Doyle, 1991]. Отмечаются и общие виды с сибирскими белемнитами – *Acrocoelites trisulculosus* и *Rarobelus gigantoides* [Doyle, 1991; Dzyuba et al., 2015]. Между гренландскими и сибирскими ассоциациями белемнитов отличия устанавливаются отчасти на родовом уровне (внутри семейств *Passaloteuthididae* и *Megateuthididae*), а также на семейственном и даже подотрядном уровнях: *Hastitidae* (*Hastites*, *Parahastites*) и *Belemnopseina* (*Pseudodicoelitidae*) в тоаре Гренландии не найдены. Впрочем, на надродовом уровне имеются некоторые отличия и с наиболее южными из европейских сообществ, обитавших на территории Франции, Испании, Италии, южной Германии и далее на восток до Северного Кавказа, особенно в самом начале и конце тоара, поскольку в составе последних отмечены *Belemnopseina* (*Lissajousibelus* неопределенной семейственной принадлежности, редко – *Belemnopseidae*) преимущественно до Т-ОАЕ, *Salpingoteuthididae*, а также поздне-тоарские *Hastitidae* (*Hastites*, *Rhabdobelus*) [Weis, Mariotti, Di Cencio, 2015; Weis, Mariotti, Wendt, 2015; Weis et al., 2015, 2018]. Наибольшую близость тоарские сообщества белемнитов Восточной Гренландии имеют с таковыми Великобритании, хотя для последних и характерны *Salpingoteuthididae*. Возможно, в тоаре уже было заложено начало формированию специфической «евробореальной» ассоциации (а стало быть, и «Северо-Западно-Европейской» белемнитовой провинции), в полной мере обогнавшейся в позднем аалене–раннем байосе [Weis, Sadki, Mariotti, 2017].

Данные последних сорока с лишним лет подтверждают ранее предложенные биогеографические реконструкции В.Н. Сакса и Т.И. Нальняевой [1970], согласно которым по белемнитам территории Западной Европы и Восточной Гренландии в тоаре не принадлежали бореальной биохории. Только на среднетоарское время этими авторами сделано исключение для Восточной Гренландии, однако палеонтологических данных на тот момент было крайне мало. Заметим, что районирование по белемнитам отличается от такового по аммонитам на раннетоарское время [Захаров, Меледина, Шурыгин, 2003], а по двустворчатым моллюскам – на весь тоар [Шурыгин, 2005].

Примечательно, что как бы ни возросла степень эндемизма арктических белемнитов к середине аалена, гораздо более значительные изменения наблюдаются в конце аалена и начале раннего байоса. В это время в сибирских морях при резко сократившемся таксономическом разнообразии развивались исключительно эндемичные для Арктического морского бассейна таксоны: эндемичное семейство Pseudodicoelitidae, эндемичный род *Sachsibelus* (Hastitidae) и эндемичные виды рода *Hastites* – *H. clavatifformis*, *H. gloriosus*, *H. inviolatus*, *H. motortschunensis* [Сакс, Нальняева, 1970, 1975, табл. 41]. Представители Pseudodicoelitidae обнаружены также в пограничных аален-байосских отложениях Северной Канады [Jeletzky, 1980] и Земли Короля Карла (арх. Свальбард) [Doyle, Kelly, 1988], встречаются в аалене и на Земле Франца-Иосифа [Doyle, Kelly, 1988; с коррекцией возраста по Dibner, 1998]. Таким образом, с позднего аалена в полную силу обозначилась автономность развития арктических сообществ белемнитов. Следует отметить, что в позднем аалене и раннем байосе произошла резкая дифференциация белемнитовых сообществ также в морях на территории Европы и Северной Африки, что позволяет различать здесь «евробореальные», «средиземноморские» и «смешанные» ассоциации белемнитов [Mariotti et al., 2012; Weis, Mariotti, Riegraf, 2012; Weis, Sadki, Mariotti, 2017].

По мнению автора настоящей работы, по белемнитам возможно разграничение биохорий самого высоко ранга, т.е. Бореальной (=Панбореальной) и Тетической (=Тетис-Панталасса) надобластей, начиная с позднего аалена, что согласуется со временем обособления одноименных биогеографических поясов [Сакс и др., 1971; Сакс, Нальняева, 1975]. В период с тоара по средний аален степень дифференциации и уровень эндемизма белемнитов были явно менее высокими, однако достаточными, чтобы распознавать Бореальную и Тетическую биогеографические области (Рисунок 21). При этом представляется целесообразным выделение внутри Тетической области нескольких подобластей (разделенных на провинции), включая Восточно-Тихоокеанскую (Западная Канада и др.) и Средиземноморско-Кавказскую подобластей, разграниченные по наличию/отсутствию Dicoelitidae. Палеобиогеографические реконструкции по белемнитам, заметим, отличаются от таковых в ряде работ по аммонитам и двустворчатым моллюскам, при которых Западная Канада на ааленский век отнесена к Панбореальной надобласти [Меледина, Шурыгин, Дзюба, 2005; Шурыгин, 2005].

Стоит отметить, что «евробореальные» сообщества, характерные для позднеааленских–раннебайосских морей на территориях Люксембурга, Германии, северной Швейцарии и северо-восточной Франции, по преобладанию в них Belemnitina (*Brevibelus*, *Megateuthis*, *Homaloteuthis*, *Eocylindroteuthis* и др.) трактуются как представители бореальной фауны [Weis, Sadki, Mariotti, 2017]. Белемнитовый комплекс «евробореального» типа (*Brevibelus*, *Megateuthis* (= *Mesoteuthis*), *Homaloteuthis*, *Eocylindroteuthis*) был недавно установлен также в нижнем байосе на юге Русской плиты [Ипполитов, 2017], в связи с чем предложено выделение особой Евробореальной

белемнитовой провинции в составе Бореальной области на территории от западных районов Европы до южных районов Русской плиты; существование провинции предполагается для ранней и начала средней юры [Ippolitov et al., 2017]. Однако по своему систематическому составу «евробореальные» сообщества ближе к «смешанным» (установлены на территории от южной Англии до Кавказа и Ирана) и даже «средиземноморским» (южная Франция, Италия, северная Африка) сообществам sensu [Weis, Sadki, Mariotti, 2017]. В последних преобладают Belemnopseina (Holcobelidae, Belemnopseidae), однако все три изученных исследователями сообщества содержат общие роды и при этом не имеют ни одного общего рода с арктическими, а по имеющимся сведениям на поздний аален и самое начало раннего байоса – даже ни одного

Валаггин	Средиземно-морско-Кавказская область	Бореально-Атлантическая область			Арктическая область		Южно-Тихоокеанская область
		Западно-Европейская провинция	Восточно-Европейская провинция	Печорская провинция	Северо-Сибирская провинция	Бореально-Тихоокеанская провинция	
Берриас	Средиземно-морско-Кавказская область	Бореально-Атлантическая область			Арктическая область		Южно-Тихоокеанская область
		Западно-Европейская провинция	Восточно-Европейская провинция	Печорская провинция	Северо-Сибирская провинция	Бореально-Тихоокеанская провинция	
Титон	Средиземно-морско-Кавказская область	Бореально-Атлантическая область			Арктическая область		?
		Западно-Европейская провинция	Восточно-Европейская провинция	Печоро-Уральская провинция	Северо-Сибирская провинция	Бореально-Тихоокеанская провинция	
Кимеридж	Средиземно-морско-Кавказская область	Бореально-Атлантическая область			Арктическая область		?
		Бореально-Атлантическая провинция	Печоро-Западно-Сибирская провинция	Северо-Сибирская провинция	Бореально-Тихоокеанская провинция		
Скефорд	Средиземно-морско-Кавказская область	Бореально-Атлантическая область			Арктическая область		?
		Западно-Европейская провинция	Восточно-Европейская провинция	Печорская провинция	Северо-Сибирская провинция	Бореально-Тихоокеанская провинция	
Каллавей	Средиземно-морско-Кавказская область	Бореально-Атлантическая область			Арктическая область		?
		Западно-Европейская провинция	Восточно-Европейская провинция	Печоро-Западно-Сибирская провинция	Северо-Сибирская провинция	Бореально-Тихоокеанская провинция	
Бат	Средиземно-морско-Кавказская область	Средиземно-морско-Кавказская провинция	Северо-Западно-Европейская провинция	Арктическая область		?	?
Байос	Средиземно-морско-Кавказская провинция			Арктическая область	Дальне-восточная область	?	
Аален	Тетическая область	?			Арктическая область		Тетическая область
Тоар	Средиземно-морско-Кавказская подобласть	Средиземно-морско-Кавказская подобласть			Бореальная область		

Тетическая (Тетис-Пангаласса) надобласть
 Бореальная (Панбореальная) надобласть

Рисунок 21 - Биогеографическое районирование юрских и раннемеловых бореальных бассейнов по белемнитам

общего семейства. Единственное исключение – район Донецкой Луки (юг Русской плиты), где последние *Hastites* (Hastitidae) сохранились до начала байоса (Ипполитов, 2017). Поэтому отнесение «евробореальных» белемнитов к бореальной фауне по принципу преобладания *Belemnites* представляется слишком формальным. К тому же, как было показано выше, в конце аалена–начале байоса в арктических морях немногочисленные белемнитины (Hastitidae) сосуществовали с немногочисленными белемнопсеинами (Pseudodicoelitidae).

Следует согласиться с Б.Н. Шурыгиным [2005] в том, что при палеозоогеографическом районировании крайне необходимо учитывать исторически сложившиеся связи между таксонами, а также предшествующую и последующую историю формирования палеозоохории и структуры сообществ фауны в ней. В рассмотренном выше случае позднеааленские–раннебайосские «евробореальные» сообщества белемнитов демонстрируют преемственность от тоар-ааленских белемнитин типично тетического происхождения (*Brevibelus*, *Megateuthis*) и в конце раннего байоса уже начинают замещаться белемнопсеинами (*Belemnopsis*, *Longibelelemnopsis*, *Hibolithes*) [Weis, Sadki, Mariotti, 2017, fig. 11]. Так, по имеющимся данным из Германии [Riegraf, 1980, 1981; Schlegelmilch, 1998], в позднем байосе–бате основу сообществ здесь уже составляли именно *Belemnopsis*. Поэтому представляется более приемлемым территорию распространения «евробореальных» сообществ белемнитов с позднего аалена по бат включительно рассматривать в составе Тетической надобласти, где в пределах Средиземноморско-Кавказской области ей будет соответствовать «Северо-Западно-Европейская» провинция, выделяемая здесь наряду с Средиземноморской и возможно другими провинциями. Вывод о надобластной принадлежности данной территории согласуется с данными по аммонитам и двустворчатым моллюскам [Меледина, Шурыгин, Дзюба, 2005; Шурыгин, 2005; и др.]. При этом для палеобиогеографических реконструкций, конечно, следует учитывать эпизоды проникновений бореальной фауны на юг в пределы Тетической надобласти, как, например, произошло в конце позднего байоса–раннем бате, когда сообщества арктических моллюсков и фораминифер достигли акватории Саратовского Поволжья [Митта и др., 2004; Mitta et al., 2014].

Исследование таксономического состава раннебайосских белемнитов южной Аляски (хронозоны Propinquans и Humphriesianum), представленных здесь семействами Megateuthidae и Belemnopsidae, позволило установить элементы пантетических, типично западно-тетических, а также эндемичных северо-восточно-пацифических сообществ [Dzyuba et al., 2018]. Так, *Brevibelus* и докелловейские представители *Hibolithes* являются пантетическими таксонами [Stevens, 1965; Doyle, 1987; Doyle et al., 1997; Doyle, Pirrie, 1999; Challinor, Hikuroa 2007], а вид *Brevibelus gingsis* и род *Eocylindroteuthis* прежде не были найдены за пределами Европы. Единственное исключение – вид *Eocylindroteuthis? yokoyamai* из синемюра северо-восточной Японии, определенный по отпечаткам ростров в породе, отнесен к роду *Eocylindroteuthis* лишь условно [Iba, Sano, Mutter-

lose, 2014] и вряд ли в действительности этому роду принадлежит. Роды *Brevibelus* (включая виды *B. gingsensis* и *B. breviformis*), *Eocylirodoteuthis* и *Hibolithes* обычны для европейских окраинных морей океана Тетис [Riegraf, 1980, 1981; Schlegelmilch, 1998; Mariotti, Santantonio, Weis, 2007; Weis, Mariotti, 2008; Sadki, Weis, Haas, 2015; Weis, Sadki, Mariotti, 2017], т.е. для Средиземноморско-Кавказской области Тетической надобласти (Рисунок 22). По явному доминированию Belemnitina эти белемниты представляют собой компонент «евробореальной» ассоциации sensu [Weis, Sadki, Mariotti, 2017]. Тем не менее, *Eocylirodoteuthis* представлен на южной Аляске эндемичными видами (*E. gracilenta*, *E. riegrafi*), а также здесь определен эндемичный род *Pseudosimobelus*, что позволяет распознавать особую северо-восточно-пацифическую ассоциацию белемнитов или даже провинцию (Атабаскскую cf. [Taylor et al., 1984]) в пределах Восточно-Тихоокеанской области в составе Тетической надобласти. В публикации ранги биохорий группы области (Восточно-Тихоокеанская подобласть, Тетическая область) нами [Dzyuba et al., in press] приняты по [Hillebrandt et al., 1992b; Westermann, 2000; Fernandez-Lopez, Chong-Diaz, 2014].

Большое количество тетических таксонов среди аммонитов (*Eudmetoceras*, *Asthenoceras*, *Sonninia*, *Witchellia*, *Emileia*, *Otoites*, *Labyrinthoceras*, *Teloceras* и *Dorsetensia*) и двустворок (тригонииды, *Cucullaea*, *Grammatodon*, *Parallelodon*, *Pholadomya*, *Pinna*, *Plagiostoma* и *Pteria*), о чем свидетельствуют данные из ряда публикаций [Imlay, 1964, 1984; Detterman, Hartsock, 1966; Blodgett et al., 2015], так же как среди белемнитов (*Brevibelus*, *Eocylirodoteuthis* и *Hibolithes*?), с высокой степенью вероятности указывает на смещенное к югу положение террейна «Peninsular»



Рисунок 22 - Распространение белемнитов в северо-восточной Пацифике, западно-тетических морях и прилегающих морях Арктического бассейна в раннем байосе и биогеографическое районирование

Палеогеография (170 млн лет) дана по R. Blakey (<http://jan.ucc.nau.edu/rfb7/170Nat.jpg>), с изменениями по [Golonka, 2004; Dzyuba & de Lagausie 2018].

в раннем байосе от его современной позиции [Dzyuba et al., 2018; in press] (см. рисунок 22). Такие хроностратиграфически важные роды аммонитов, как *Chondroceras*, *Normannites*, *Stephanoceras*, *Lissoceras* и *Bradfordia*, также найдены в нижнем байосе южной Аляски; они представляют собой космополитные или практически космополитные таксоны. Присутствие бореальных *Arkelloceras* из аммонитов и бореальных видов *Retroceramus* из двустворок, вероятно, свидетельствует о том, что положение террейна «Peninsular» все же не было сильно смещено на юг вплоть до приэкваториальной зоны и тем более юго-западной части Палеоокеана, как это можно увидеть на некоторых палеореконструкциях, основанных на палеомагнитных данных [Stone, Panuska, Packer, 1982; Scotese, 2004, 2014]. Предполагается, что террейн мог располагаться не намного южнее палеоширот Западно-Канадского морского бассейна [Hillebrandt et al. 1992b; Dzyuba et al., in press]. Для раннего байоса в последнем бассейне распознается таксономически схожее сообщество головоногих моллюсков, состоящее из космополитных *Chondroceras*, *Normannites*, *Stephanoceras*, пантетических *Sonninia* (*Euhoploceras*), *Teloceras*, эндемичных северо-восточно-пацифических *Sonninia* (*Alaskinia*), *Zemistephanus* и бореальных *Arkelloceras* среди аммонитов [Friebold, 1957; Poulton et al., 1992], а также “*Cylindroteuthis*” (?=*Eocylindroteuthis*), “*Pachyteuthis*” (?=*Pseudosimobelus*) и “*Acrocoelites* sp. indet. cf. *Dactylotheuthis* sp. indet.” (?=*Pseudosimobelus*) среди белемнитов [cf. Dzyuba et al., in press]. Кроме того, в Западной Канаде предполагаются находки позднеоар-раннебайосского вида *Brevibelus breviformis* [cf. Doyle, 1992b].

Можно заключить, что в раннем байосе Восточно-Тихоокеанская область (южная Аляска, Западная Канада и др.) опознаваема по доминированию представителей *Belemnitina* (тетического(!) происхождения), Южно-Тихоокеанская область (Новая Зеландия и др.) – по доминированию представителей *Belemnopseina*, а Средиземноморско-Кавказская область – по еще пока равнодольному представительству *Belemnitina* и *Belemnopseina*. Ранее полагалось, что раннебайосские сообщества белемнитов северо-восточной Пацифики содержат преимущественно бореальные таксоны [Сакс, Нальняева, 1966, 1975; и др.]. В свете изложенных данных представляется также ошибочной трактовка северо-восточной Пацифики в качестве бореальной акватории по аммонитам, предложенная С.В. Мелединой [Захаров, Меледина, Шурыгин, 2003, рис. 1]. По двустворчатым моллюскам южная Аляска и Западная Канада на рассматриваемый промежуток времени отнесены к надобласти Тетис-Панталасса [Шурыгин, 2005].

Известно, что возле западных берегов Северной Америки белемниты впервые появились по меньшей мере в тоаре [Jeletzky, 1966, 1980]. Для объяснения их проникновения в моря северо-восточной Пацифики Ю.А. Елецкий [Jeletzky, 1980] предположил миграцию из Северо-Западной Европы по морскому пути, который в последующем получил название «Испанский коридор» [Westermann, 1993]. Этот миграционный морской путь между западным Тетис и во-

сточной Пацификой успешно использовали аммониты в конце аалена и раннем байосе перед тем, как он предположительно оказался закрытым в позднем байосе—среднем бате [Westermann, 1993], за исключением, как предполагается, позднебайосской фазы Parkinsoni [Fernandez-Lopez, Chong Diaz, 2011]. Об открытии Испанского коридора еще в конце ранней юры (плинсбах—тоар) свидетельствуют данные по пектиноидным двустворчатым моллюскам, полученные из многочисленных районов по обе стороны данного прохода [Aberhan, 2001]. Очевидно, в раннем байосе Испанский коридор мог быть использован белемнитами (*Brevibelus*, *Eocylindroteuthis* и предположительно *Hibolithes*) для проникновения в Пацифику из западных окраинных морей океана Тетис (см. рисунок 22). Примечательно, что миграция белемнитов по времени совпадает с пиком космополитизма пантетических аммонитов [Westermann, 1993], высоким уровнем моря в европейских морях и Андском бассейне [Hallam, 1988, 1991, 2001; Legarreta, Uliana 1996] и, возможно, глобальным эвстатическим подъемом [Hallam, 1988, 2001; Ruban, Sallam, 2016].

Результаты ревизии бореальных белемнитов, и прежде всего на севере и востоке России [Дзюба, Нальняева, 2011; Mitta et al., 2014, 2015; Дзюба, Вайс, 2015; de Lagausie, Dzyuba, 2017; Dzyuba, de Lagausie, 2018], показывают, что в середине средней юры бореальные моря характеризовались белемнитами преимущественно из семейств Megateuthididae и Cylindroteuthididae, наряду с которыми отмечаются редкие Pseudodicoelitidae. Дальневосточные моря отличались от арктических отсутствием сразу двух семейств – Cylindroteuthididae и Pseudodicoelitidae, что позволяет внутри Бореальной надобласти, начиная с хронозоны Humphriesianum, уверенно обособить две биогеографические области – Арктическую (север России, арх. Свальбард, арктические районы Северной Америки, включая Гренландию) и новую – Дальневосточную (от Приохотья до Буреинского бассейна) (см. рисунки 13, 21).

Поскольку ранее предполагалось, что первые Cylindroteuthididae появились на северо-востоке Палеопацифики, либо одновременно на северо-востоке и северо-западе Палеопацифики, их присутствие считалось отличительной чертой и основанием для обособления в байосе по белемнитам Бореально-Тихоокеанской биохории в одном ранге с Арктической [Сакс и др., 1971; Challinor et al., 1992], вплоть до областного [Сакс, Нальняева, 1975]. В настоящее время выделение Бореально-Тихоокеанской области (первоначально обособлена в ранге провинции для волжского века—раннего готерива [Сакс, Нальняева, 1966]) по белемнитам для байоса—бата не представляется возможным. В типовой местности этой биохории (западная часть Северной Америки) позднебайосские—батские белемниты еще не изучены. Раннебайосские сообщества аммонитов, белемнитов и двустворок северо-восточной Пацифики (южная Аляска, западная Канада), как было показано выше, охарактеризованы преимущественно тетическими либо эндемичными таксонами [Dzyuba et al., 2018; in press]. Позднебайосские—батские сообщества аммонитов той же территории, судя по всему, преимущественно эндемичны [Poulton et al., 1992;

Меледина, 2014]. В качестве названия новой области выбран термин, уже используемый в палеобиогеографии для обозначения провинций по бореальным аммонитам и двустворчатым моллюскам средней юры [Захаров, Меледина, Шурыгин, 2003; Шурыгин, 2005]. Использование термина «Аркто-Пацифическая» область [cf. Fernandez-Lopez, Chong-Diaz, 2014], впервые предложенного для триаса [Kobayanshi, Tamura, 1983], представляется менее удачным ввиду неясности, насколько данная биохория преемственна в середине юры. По крайней мере, о преемственности по белемнитам речи быть не может. В дальнейшем, по-видимому, потребуется обозначение хоротипа и хронотипа для Дальневосточной области. По мнению автора, наилучшим образом для этих целей подходит территория Буреинского бассейна в раннем байосе.

Следует, однако, отметить возможность более раннего появления *Cylindroteuthididae* в акваториях Северного Приохотья по сравнению с более южными акваториями. На тихоокеанском побережье Северо-Востока России цилиндротеутиды пока не найдены ни в байосе, ни в бате. Однако здесь известны аммониты семейства *Cardioceratidae*, при этом находки наиболее древних из них принадлежат роду *Cranocephalites* [Меледина, 1994]. Доминирование в аммонитовых сообществах кардиоцератид – неизменный атрибут Арктической области с байоса по киме-ридж [Меледина, 1994; Захаров, Меледина, Шурыгин, 2003; Меледина, Шурыгин, Дзюба, 2005]. Как уже было отмечено в предыдущем разделе, проникновение *Cylindroteuthididae* на юг дальневосточных акваторий вероятнее всего произошло не ранее конца бата.

В Арктической области в конце раннего байоса–среднем бате *Megateuthididae* представлены единственным родом *Paramegateuthis*, *Pseudodicoelitidae* – предположительно только родом *Lenobelus*, а *Cylindroteuthididae* – родами *Cylindroteuthis*, *Microbelus* и *Pachyteuthis* (см. рисунок 13). При этом находки одновозрастных *Paramegateuthis*, *Pachyteuthis* и *Microbelus* известны также за пределами области: *Paramegateuthis* в верхах нижнего байоса Болгарии [Stoyanova-Vergilova, 1983, 1990, 1993] и Дальнего Востока России [Challinor et al., 1992; Dzyuba, de Lagausie, 2018], *Paramegateuthis* и *Pachyteuthis* в нижнем бате Центральной России [Mitta et al., 2014; и др.] и *Microbelus*, предположительно, из переходных байос-батских слоев Западной Канады [Дзюба, 2004].

В переходное бат-келловейское время, отмеченное глобальным эвстатическим подъемом [Hallam, 2001; Ruban, 2015], палеогеографическая ситуация изменилась значительно, что нашло отражение и в биогеографической структуре бореальных морей келловейского века [Сакс и др., 1971; Захаров, Шурыгин, 1978; Палеогеография..., 1983; Захаров, Меледина, Шурыгин, 2003; Шурыгин, 2005; и др.]. Конечно-среднеюрская трансгрессия явилась благоприятным фактором для экспансии бореальной биоты на юг и обусловила значительное расширение границ Бореальной надобласти. В келловее цилиндротеутиды проникли в моря Северо-Западной Европы, широко распространились в морях на западе Северной Америки, осваивали вновь затопленные участки суши в Западной Сибири и Восточной Европе, а на Дальнем Востоке в конце бата или

начале келловея *Cylindroteuthis* достигли японского палеобассейна Тетори (Рисунок 23). Более того, поздний бат отмечен проникновением *Cylindroteuthis* в палеобассейн Новой Зеландии [Challinor, Hudson 2017]. Поскольку все это происходило на фоне общего потепления климата, характеризующего позднебат-раннекелловейское время [Dera et al., 2011b; и др.], расширение ареала бореальной морской фауны стоит связывать главным образом с палеогеографическими изменениями, отразившимися также и на системе направленных течений [Sano et al., 2010].

Вместе с тем фиксируется и усиление биогеографической дифференциации бореальных сообществ. Так, согласно В.Н. Саксу и др. [1971], для бореальных келловейских морей достаточно четко выделяется Арктическая область, для которой характерны *Cardioceratinae* и *Cylindroteuthididae*, и Бореально-Атлантическая область, представленная европейскими бассейнами, непосредственно примыкающими к Арктике, в которых наряду с *Cardioceratinae* и *Cylindroteuthididae* развивалась, хоть и в подчиненном количестве, более теплолюбивая фауна. Заметим, что по белемнитам включение в Бореальную надобласть Польского бассейна не представляется

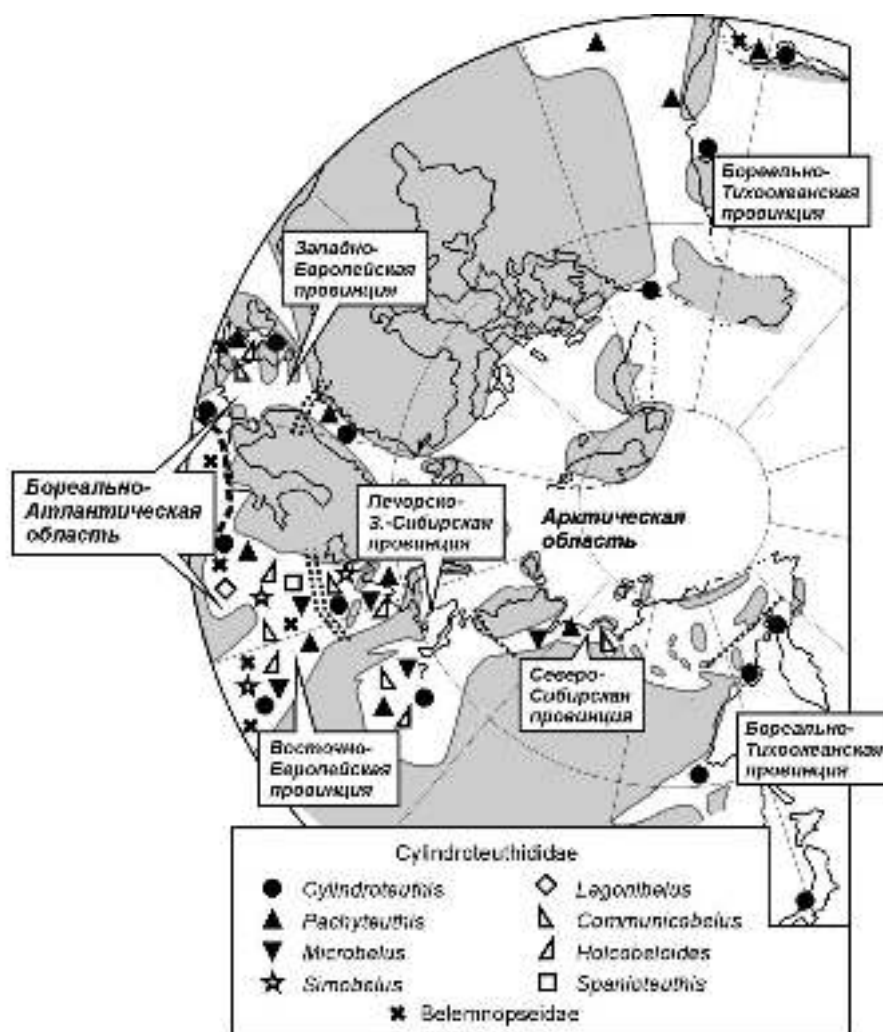


Рисунок 23 - Распространение белемнитов в бореальных морских бассейнах в келлоеве по [Sano et al., 2010, с уточнениями] и биогеографическое районирование

возможным ни в келловее, ни позже в юре, в силу сугубо тетического состава белемнитовой фауны [Malinowska, 1988; и др.]. Ранее также отмечалось, что бассейн Печоры и Западная Сибирь по составу головоногих тяготеют к Бореально-Атлантической области, однако по двустворкам эти территории отнесены к Арктической области [Сакс и др., 1971], что нашло подтверждение и в более поздних работах [Шурыгин, 2005]. По аммонитам в последующем в составе Бореально-Атлантической области из этих двух районов сохранен только бассейн Печоры [Захаров, Меледина, Шурыгин, 2003; Алифиров, Меледина, 2010]. В настоящей работе на месте этих территорий по белемнитам обособлена Печорско-Западно-Сибирская провинция, которая на основе полного отсутствия белемнопсеин отнесена к Арктической области (см. рисунок 23). Северо-Сибирская и Бореально-Тихоокеанская провинции последовательно характеризуются обеднением таксономического состава белемнитовых сообществ (Таблица 4). В Бореально-Тихоокеанской провинции, выделение которой сопровождается смещением на юг тихоокеанской границы между Бореальной и Тетической надобластями до внутренних районов США, наряду с *Cylindroteuthididae* отмечаются белемнопсеины, однако их доля в белемнитовых сообществах еще менее существенна, чем в Западно- и Восточно-Европейских провинциях Бореально-Атлантической области. Наибольшим разнообразием родов у белемнитов в келловее характеризуется Восточно-Европейская провинция (северо-восточная Украина, Подмосковье, Поволжье, юго-восток Русской плиты, Литва, Латвия). В пределах европейской части России только на территории Крымско-Кавказского южного обрамления в келловее найдены исключительно тетические таксоны белемнитов (Крымгольц, 1931; Черкашин и др., 2015; Dzyuba et al., 2016; и др.).

Определенная автономность в развитии белемнитовых сообществ Бореально-Атлантической области сохранилась вплоть до наступления мелового периода, как минимум до валанжина включительно. Вместе с тем, произошедшая в кимеридже существенная нивелировка их родового состава в бореальных бассейнах не позволяет распознавать на это время отдельную область на территории низкобореальных европейских морей (см. рисунок 21). Только Северо-Сибирскую провинцию, включавшую также Свальбард, характеризует в кимеридже род *Arctoteuthis*. В волжском веке бассейны Печоры и Зауралья, согласно предыдущим исследованиям (Сакс, Нальняева, 1966, 1979), по составу белемнитов относились к Бореально-Атлантической области. Однако, опираясь на данные по другим группам фауны, имелись основания считать, что Зауралье в это время стабильно входило в состав Гренландско-Уральской провинции Арктической области [Сакс и др., 1971]. Полученные с использованием сравнительно-статистических методов коэффициенты провинциальности подтвердили большее сходство ассоциаций белемнитов Печоры и Зауралья при сравнении их с таковыми севера Восточной Сибири [Дзюба, Захаров, 1999]. Принадлежность этих территорий к Бореально-Атлантической

Таблица 4 - Родовой состав белемнитов в разных бореальных районах на отдельные века поздней юры–раннего мела (от келловея до валанжина)

РЕГИОН/ ВЕК	СЕВЕРО- ЗАПАДНАЯ ЕВРОПА	ВОСТОЧНАЯ ЕВРОПА	БАССЕЙН ПЕЧОРЫ	ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ	СЕВЕР ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ	СВАЛЬБАРД	СЕВЕРО- ВОСТОК И ДАЛЬНИЙ ВОСТОК РФ*	ЯПОНИЯ	Ю. АЛЯСКА, З. КАНАДА, ВНУТР. США	КАЛИФОРНИЯ	МЕКСИКА
ВАЛАНЖИН	<i>Ac</i> <i>Li</i> B	<i>Ac</i> <i>Li</i>	<i>Ac</i> <i>Arc</i> <i>Bo</i> <i>La</i> <i>Li</i>	<i>Ac</i> <i>Arc</i> <i>Bo</i> <i>La</i> <i>Li</i> <i>Pa</i>	<i>Ac</i> <i>Arc</i> <i>Bo</i> <i>La</i> <i>Li</i> <i>Pa</i>	<i>Ac</i> <i>Arc</i> <i>Bo</i> <i>Pa</i> B	<i>Ac</i>	-	<i>Ac</i> <i>Arc</i>	<i>Arc</i> <i>Bo</i>	-
БЕРРИАС	<i>Ac</i> <i>Li</i>	<i>Ac</i> <i>Bo</i> <i>Li</i> <i>Si</i>	<i>Ac</i> <i>Arc</i> <i>Bo</i> <i>La</i> <i>Li</i> <i>Si</i>	<i>Ac</i> <i>Arc</i> <i>Bo</i> <i>Cy</i> <i>La</i> <i>Li</i> <i>Pa</i> <i>Si</i> B	<i>Ac</i> <i>Arc</i> <i>Bo</i> <i>Cy</i> <i>La</i> <i>Pa</i> <i>Si</i>	<i>Ac</i> <i>Bo</i> <i>La</i> <i>Pa</i> <i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Cy</i> B	<i>Arc</i> <i>Cy</i> <i>Si</i>	<i>Arc</i> <i>Bo</i> <i>Cy</i> <i>La</i> <i>Pa</i> B	B
ТИТОН	<i>Ac</i> <i>Arc</i> <i>Bo</i> <i>Cy</i> <i>Eu</i> <i>La</i> <i>Li</i>	<i>Ac</i> <i>Bo</i> <i>Cy</i> <i>Eu</i> <i>La</i> <i>Li</i> <i>Si</i> B	<i>Ac</i> <i>Arc</i> <i>Bo</i> <i>Eu</i> <i>La</i> <i>Li</i> <i>Si</i>	<i>Ac</i> <i>Arc</i> <i>Bo</i> <i>Cy</i> <i>Eu</i> <i>La</i> <i>Li</i> <i>Pa</i> <i>Si</i>	<i>Arc</i> <i>Bo</i> <i>Cy</i> <i>La</i> <i>Li</i> <i>Pa</i> <i>Si</i>	<i>La</i> <i>Pa</i>	<i>Cy</i> ? <i>Si</i> *	-	<i>Cy</i> ? <i>Pa</i> ?	<i>La</i> <i>Cy</i>	<i>Cy</i>
КИМЕРИДЖ	<i>Bo</i> <i>Cy</i> <i>La</i> ?	<i>Bo</i> <i>Cy</i> <i>La</i> <i>Pa</i>	<i>Cy</i> <i>La</i> <i>Pa</i> <i>Si</i>	<i>Bo</i> <i>Cy</i> <i>La</i> <i>Pa</i> <i>Si</i>	<i>Arc</i> <i>Bo</i> <i>Cy</i> <i>La</i> <i>Pa</i> <i>Si</i>	<i>Arc</i> <i>Bo</i> <i>Cy</i> <i>La</i> <i>Pa</i>	<i>La</i> <i>Cy</i> *	-	<i>Cy</i> ? <i>Pa</i> ?	-	<i>Cy</i>
ОКСФОРД	<i>Cy</i> <i>Ho</i> <i>Pa</i> <i>Si</i> B	<i>Bo</i> <i>Cy</i> <i>Ho</i> <i>La</i> <i>Pa</i> <i>Si</i> B	<i>Cy</i> <i>La</i> <i>Pa</i> <i>Si</i>	<i>Bo</i> ? <i>Cy</i> <i>La</i> <i>Pa</i>	<i>Bo</i> <i>Cy</i> <i>La</i> <i>Pa</i>	<i>Bo</i> <i>Cy</i> <i>La</i> <i>Pa</i>	<i>Cy</i> <i>Cy</i> *	B?	<i>Cy</i> ? <i>Pa</i> <i>Si</i>	-	-
КЕЛЛОВЕЙ	<i>Co</i> <i>Cy</i> <i>Ho</i> <i>Pa</i> B	<i>Co</i> <i>Cy</i> <i>Ho</i> <i>La</i> <i>M</i> <i>Pa</i> <i>Si</i> <i>Sp</i> B	<i>Co</i> <i>Cy</i> <i>Ho</i> <i>M</i> <i>Pa</i> <i>Si</i> ?	<i>Co</i> <i>Cy</i> <i>Ho</i> <i>M</i> ? <i>Pa</i>	<i>Co</i> <i>Cy</i> ? <i>M</i> <i>Pa</i>	?	<i>Cy</i> <i>Cy</i> *	<i>Cy</i>	<i>Cy</i> <i>Pa</i> B	-	-

Примечание: *Ac* – *Acroteuthis*, *Arc* – *Arctoteuthis*, *Bo* – *Boreioteuthis*, *Co* – *Communicobelus*, *Cy* – *Cylindroteuthis*, *Eu* – *Eulagonibelus*, *Ho* – *Holcobeloides*, *La* – *Lagonibelus*, *Li* – *Liobelus*, *M* – *Microbelus*, *Pa* – *Pachyteuthis*, *Si* – *Simobelus*, *Sp* – *Spanioteuthis*, B – *Belemnopseina*. Цветом выделены бореальные территории.

области в конце юры и ныне представляется несомненной (по белемнитам), поскольку Арктическую область в титонском веке отличает отсутствие родов *Acroteuthis* и *Eulagonibelus*, а также большее разнообразие *Cylindroteuthis*. Дифференциация бореальных белемнитов между биогеографическими областями в берриасе (а по существу – с конца средневожского времени) определялась не только и даже, наверное, не столько разницей в палеотемпературах вод, сколько батиметрическими особенностями палеобассейнов (см. раздел 2.1). Вполне оправданным представляется включение бассейна Печоры в состав Бореально-Атлантической области в валанжине [Сакс, Нальняева, 1966; Сакс и др., 1971; Дзюба, Захаров, 1999] по доминированию *Acroteuthis*. Арктическая область в это время отличалась, прежде всего, заметной долей *Arctoteuthis* в составе белемнитовых сообществ, но также присутствием *Lagonibelus* и *Pachyteuthis* в ее высокобореальном секторе (см. таблицу 4).

Бореально-Тихоокеанскую провинцию Арктической области до конца юры характеризуют таксономически обедненные сообщества белемнитов. Начиная с кимериджа, наблюдается распространение бореальных таксонов белемнитов в более южные районы Северной Пацифики, особенно в восточном секторе этого палеобассейна, где они достигли Мексики (см. таблицу 4). В этом же секторе, судя по аммонитам и бухиям, располагалась самая широкая зона биогеографического экотона между Бореальной и Тетической надобластями [Захаров, Рогов, 2003]. Исходя из приведенных исследователями данных, большую часть времени с кимериджа по валанжин зона экотона охватывала здесь территории от Британской Колумбии до Северной Калифорнии, а в раннем кимеридже, конце средневожского времени и раннем валанжине распространялась также на территорию Мексики. На протяжении тех же веков на этих территориях обитали только бореальные белемниты, за исключением берриасского века, когда в калифорнийских сообществах белемнитов, наряду с разнообразными цилиндртеутидами появились белемнопсеины, а в мексиканских сообществах белемнопсеины сместили цилиндртеутидид. Вместе с тем, в берриасе наблюдается существенное выравнивание родового состава цилиндртеутидид по всей Арктической области, включая Бореально-Тихоокеанскую провинцию (см. таблицу 4).

В западном секторе Северной Пацифики положение биогеографического экотона в кимеридже–валанжине установлено по аммонитам и бухиям в районе Северного Приморья [Захаров, Курушин, Похиалайнен, 1996; Захаров, Рогов, 2003]. В поздней юре и раннем мелу южнее палеоширот этого региона белемниты на Дальнем Востоке практически не известны. Определение *Parahastites?* sp. из оксфорда Японии [Hirano, Sano, 1977; Miyamoto, Nakamura, Kuwazuru, 2001] с большой степенью вероятности указывает на присутствие белемнопсеин. Лишь в берриасе цилиндртеутидиды, как и в конце средней юры, вновь достигли палеобассейна Тетори, в котором в то же время обитали и белемнопсеины [Sano et al., 2015] (см. таблицу 4).

В последующие века раннего мела, для которых по головоногим и двустворчатым моллюскам уже нет оснований различать Бореальную биохорию в надобластном ранге [Захаров, Меледина, Шурыгин, 2003], из цилиндротеутид продолжили существование только роды *Acroteuthis* и *Boreioteuthis* и ненадолго – *Lagonibelus* (до середины готерива), *Arctoteuthis* и *Liobelus* (до конца готерива) (см. рисунки 14–17).

Представители тетических семейств подотряда *Belemnorpseina* в течение юры проникали в моря Арктики исключительно редко и только на короткое время, в периоды климатических оптимумов. Более заметным их присутствие здесь становится лишь в валанжине–готериве раннего мела. Так, в Западной Сибири находки белемнопсеин известны в приграничном интервале волжского и рязанского ярусов [Сакс, Нальняева, 1966; Баженовский..., 1986], в Восточной Гренландии – в кимеридже, валанжине и готериве [Callomon, Birkelund, 1980; Doyle, Kelly, 1988; Alsen, Mutterlose, 2009], на арх. Свальбард – в валанжине и готериве [Doyle, Kelly, 1988; Нальняева, Басов, Меледина, 2011; и др.], в Печорском бассейне – в нижнем готериве [Сакс, Нальняева, 1966; Нальняева, 1983]. Находка *Hibolites* в келловее Западной Сибири (Колпашево, скв. 2-Р), оставшаяся не изображенной [Дервиз, 1959], представляется сомнительной, поскольку за многие годы интенсивного изучения кернового материала из западно-сибирских скважин представители данного рода так и не были найдены. Вполне возможно, что не специалистом по белемнитам за *Hibolites* мог быть принят *Holcobeloides*, который известен из келловей Александровской площади, расположенной в непосредственной близости к Колпашево [Дзюба, 2000, 2004].

В низкобореальных морях, судя по имеющимся данным, присутствие белемнопсеин также не было постоянным. Они отмечаются на отдельных уровнях келловей и верхней юры Центральной России и Нижнего Поволжья [Иванова, 1959; Густомесов, 1976; Герасимов и др., 1996; Ипполитов, 2006а,б; Дзюба, 2007; Kiselev et al., 2013], северо-востока Украины [Парышев, Никитин, 1981] и Северо-Западной Европы, где известны также в валанжине–готериве и выше [Pinckney, Rawson, 1974; Mutterlose, Schmid, Spaeth, 1983; Doyle, Kelly, 1988; Page, Doyle, 1991]. Представитель белемнопсеин есть среди изображенных Е. Эйхвальдом [Eichwald, 1871] келловейских ростров с южной Аляски. Они также найдены в барреме Северной Канады [Jeletzky, 1964]. В Северной Калифорнии белемнопсеины отмечаются в берриасе (с уточнением возраста пород по [Dzyuba, 2010; Брагин и др., 2013]), готериве, барреме и альбе [Anderson, 1938, 1845]. Территории Японии и Мексики, где известны редкие находки цилиндротеутид и других бореальных групп моллюсков совместно с представителями более южной фауны [Sano et al., 2010, 2015; Zell, Beckmann, Stinnesbeck, 2013; Zell, Stinnesbeck, 2015], к Бореальной надобласти автором не относятся.

Следует заметить, что в связи с неравномерной изученностью белемнитовых комплексов в разных регионах, весьма вероятно, что в предлагаемых построениях на тоар–валанжин истинная сложность биогеографической структуры бореальных морей отражена лишь отчасти. Кроме того, определенные коррективы в районирование непременно будут внесены при возобновлении исследований особенностей географического распространения белемнитов на более узкие временные срезы – части века. Также представляется необходимым более широкое привлечение методов статистики для определения степени близости ассоциаций видовых таксонов белемнитов в разных биохориях и выяснения динамики изменения степени провинциальности-космополитизма биохорий во времени.

Глава 3. БОРЕАЛЬНЫЕ БЕЛЕМНИТЫ И БИОСТРАТИГРАФИЯ ЮРЫ И НИЖНЕГО МЕЛА

В качестве индикаторов относительного возраста осадочных отложений белемниты признаны еще в XIX веке [Blainville, 1827; Orpel, 1856–1858; и др.]. По мере накопления информации становится все более очевидной оправданность привлечения этой группы моллюсков к решению биостратиграфических задач. Белемниты обладали весомыми для стратиграфии темпами эволюции, географически широко распространены, зачастую многочисленны и имеют хорошую сохранность. Разрешающая способность белемнитовых зон оценивается в среднем от 0.5 до 1.5 аммонитовых зон [Doyle, Bennett, 1995].

Для юры и мела по белемнитам разрабатываются биостратиграфические шкалы как на разрезах Северного, так и Южного полушария. Вместе с тем постулируется, что белемниты редки или отсутствуют в высокоуглеродистых фациях, связанных с океаническими аноксидными событиями, мелководных карбонатных и рифовых фациях, а также в глубоководных бассейновых отложениях [Mitchell, 2005]. Так, в бореальных районах распределение белемнитов по площади довольно строго контролировалось глубиной формирования вмещающих отложений, что, как правило, ограничивает «фациальную применимость» белемнитовых шкал толщами относительно мелководного (не более 200–250 м) генезиса [Дзюба, 2013а; Никитенко и др., 2013; и др.]. Тем не менее, в юре и нижнем мелу бореальных районов белемниты в большом количестве могут встречаться там, где отсутствуют или редки такие важные для биостратиграфии макрофоссилии, как аммониты, бухии и пр. [Дзюба, 2004, 2012а, 2013а; Никитенко и др., 2013; Zakharov et al., 2014; Дзюба и др., 2018; и др.]. В целом, распределение белемнитов по разрезу неравномерно. Например, на севере России в массовом количестве они распространены в приграничном интервале нижней и средней юры, довольно многочисленны в верхней юре и нижней половине нижнего мела [Сакс, Нальняева, 1979; Меледина, Шурыгин, Дзюба, 2005; Дзюба, 2013а]. В байос-оксфордском интервале, а также нижнем готериве численность и таксономическое разнообразие белемнитов здесь невелики, а в более высоких горизонтах нижнего мела они и вовсе не известны.

При решении биостратиграфических задач на территории развития бореальных мезозойских отложений все большее значение отводится системе параллельных (автономных) зональных шкал, разрабатываемых по разным группам фауны и флоры, в том числе и по белемнитам. Считается, что комплексное использование всего арсенала зональных шкал дает наиболее детальную и надежную основу для корреляционных построений. Данный подход успешно используется и для разработки бореального зонального стандарта [Захаров и др., 1997, 2005; Шурыгин и др., 2000, 2011; Никитенко и др., 2013].

В последние годы автором наиболее пристальное внимание уделялось совершенствованию биостратиграфического расчленения по белемнитам юры и нижнего мела Сибири и европейской части России с целенаправленным поиском маркеров межрегиональной корреляции. Результаты исследований изложены ниже.

3.1. Принципы разработки биостратиграфических шкал по белемнитам

Выделенные по белемнитам зональные подразделения представляют собой в основном интервал-зоны, реже – комплексные зоны или зоны распространения таксона. Наряду с видами-индексами другие виды белемнитов привлекались при прослеживании границ белемнитовых зон по латерали. Построение шкалы филозон в настоящее время возможно, но менее целесообразно, поскольку темпы эволюции белемнитов в отдельных филолиниях не столь высоки, чтобы обеспечить дробное расчленение отложений, а использование перестроек в разных филолиниях как раз дает такую возможность.

При выборе видов-индексов предпочтение отдавалось тем таксонам, которые легки для диагностики, представительны в выборках, имеют широкое географическое распространение и относительно слабую фациальную зависимость. Изохронность границ белемнитовых зон (bI-зон) на площади проконтролирована последовательностью зон и слоев по другим группам фоссиллий, и прежде всего – аммонитам (a-зоны/a-слои) и двустворкам (b-зоны/b-слои). В случаях, когда обоснование одной из границ или обеих границ затруднено, выделялись слои с белемнитами (bI-слои). Предполагается, что в последующем при более точном определении положения слоев с белемнитами в разрезе они могут перейти в ранг зон.

В интервале верхнего кимериджа–нижней половины рязанского ярусов как в Западной, так и Восточной Сибири установлены две параллельные непрерывные последовательности биостратонов, обеспечивающие большую дробность расчленения этих отложений и корреляцию разных по условиям формирования разрезов.

3.2. Биостратиграфическое расчленение юры–нижнего мела Сибири и европейской части России по белемнитам

3.2.1. Сибирь

Тоар и средняя юра представлены в естественных выходах в северном и восточном обрамлениях Сибирской платформы. Белемниты из этих отложений монографически более или менее хорошо изучены [Воронец, 1962; Сакс, Нальняева, 1964, 1966, 1970, 1975; и др.], что послужило основой для разработки по данной группе фоссиллий региональной (восточно-сибирской) биостратиграфической шкалы [Нальняева, 1986а; Меледина, Нальняева, Шурыгин, 1987; Меледина и др., 1991; Шурыгин и др., 1996; и др.]. Таким образом, методически выдер-

жанное исследование белемнитов для целей стратиграфии началось уже после публикации утвержденных МСК региональных стратиграфических схем нижней и средней юры Восточной (Средней) Сибири [Решения..., 1981], в которых в унифицированной части приведены лишь характерные комплексы белемнитов.

При установлении последовательности биостратонов по белемнитам для приграничных ниже-среднеюрских отложений использованы Megateuthididae и Hastitidae. С момента публикации первой версии бореального зонального стандарта [Захаров и др., 1997], включившей восточно-сибирскую белемнитовую шкалу, она не претерпела изменений в интервале тоара–низов нижнего байоса, не считая номенклатурного изменения в названии вида-индекса одной из зон: *Nannobelus pavlovi* переопределен как *Arcobelus pavlovi* (см. главу 1 и таблицу А.1 в приложении А). Примечательно, что в этом стратиграфическом интервале в разрезах на севере Сибири (Нордвикский фациальный район) фиксируются нефтепроявления, однако в качестве потенциальных нефтематеринских пород рассматриваются соленосные толщи девона [Kashirtsev et al., 2010; Каширцев и др., 2013].

Наиболее детальные таксономические исследования байос-батских белемнитов севера России до недавнего времени были проведены В.Н. Саксом и Т.И. Нальняевой [1964, 1966, 1975], когда верхи нижнего бата в бореальных районах принимались за нижний келловей, а приграничный байос-батский интервал считался верхним батом и т.д. (Рисунок 24). Первые биостратиграфические построения по белемнитам для байоса и бата Восточной Сибири предложены Т.И. Нальняевой [1986а] и в последующем неоднократно усовершенствовались [Меледина, Нальняева, Шурыгин, 1987; Меледина и др., 1991; Шурыгин и др., 1996] (Рисунок 25). Белемнитовая биостратиграфическая шкала в этом интервале юры основана на видах из семейств Megateuthididae и Cyliandroteuthididae.

Проведенное недавно исследование новой коллекции фоссилий, происходящей из байоса и бата п-ова Юрюнг-Тумус, сопровождавшееся ревизией монографических коллекций В.Н. Сакса и Т.И. Нальняевой, позволило уточнить таксономический состав и вертикальное распространение белемнитов в изученном разрезе и в Сибири в целом [de Lagausie, Dzyuba, 2017; Dzyuba, de Lagausie, 2018] (см. рисунок 6, Рисунки 26, 27). В соответствии с полученными результатами в интервале верхов нижнего байоса–среднего бата Восточной Сибири распознаются следующие белемнитовые биостратоны: слои с *Paramegateuthis parabajosicus*, зона *Cyliandroteuthis spathi*, зона *Paramegateuthis subishmensis*, слои с *Paramegateuthis manifesta*, зона *Paramegateuthis ishmensis*, включающая слои с *Cyliandroteuthis confessa* и слои с *Pachyteuthis tchernyschewi* (см. рисунок 25). При этом зоны *Paramegateuthis subishmensis* и *P. ishmensis* установлены впервые и рекомендуются для включения в следующую версию бореального зонального стандарта [de Lagausie, Dzyuba, 2017].

Вид *Paramegateuthis subishmensis*, впервые установленный в Сибири [de Lagausie, Dzyuba, 2017; Dzyuba, de Lagausie, 2018] и прежде известный только из нижнебайосской а-зоны *Stephanoceras humphriesianum* Болгарии [Stoyanova-Vergilova, 1983, 1990], представляет собой надежное свидетельство в пользу недавно предложенной С.В. Мелединой [2014] корреляции бореальных а-зон *Boreiocephalites borealis* и *Cranoccephalites gracilis* с хронозоной *Humphriesianum*, основанной на новой интерпретации данных по аммонитам из этого интервала. На п-ове Юрюнг-Тумус данный вид белемнита обнаружен в а-зоне *B. borealis* и на границе а-зон *C. gracilis* и *Arctoccephalites arcticus* (см. рисунок 27). Соответственно, граница между бл-слоями с *Paramegateuthis parabajosicus* и вышележащей бл-зоной *Cylindroteuthis spathi*, которая приблизительно соответствует границе между а-зонами *B. borealis* и *C. gracilis* [Шурыгин и др., 1996, 2000; и др.], оказывается внутри нижнего байоса (см. рисунки 25, 27).

Вновь проведенные исследования подтверждают совпадение подошв бл-слоев с *Paramegateuthis manifesta* и подзоны *Oxycerites jugatus* а-зоны *Arcticoccephalites arcticus*, отмеченное ранее [Меледина, Нальняева, Шурыгин, 1987; и др.]. Этот уровень ныне совмещается с границей нижнего и верхнего байоса [Меледина, 2014; de Lagausie, Dzyuba, 2017].

Прус	Подпрус	Саяг, Нальняева, 1975	Меледина, Нальняева, Шурыгин, 1987	Меледина, 1984	Никитенко и др., 2013	Митин et al., 2014	Меледина, 2014	de Lagausie, Dzyuba, 2017		
Байос	Базальный	нижний	<i>Arcticoceras kochi</i>	<i>Coccoseras anabarensis</i>	Слои с <i>C. nitidum</i>	не рассматривается	не рассматривается	<i>Coccoseras nitidum</i>		
				<i>Coccoseras sibiricum</i>	с <i>C. nitidum</i>			<i>C. nitidum</i>		
	Верхний	Средний	<i>Arctoccephalites elegans</i>	Слои с <i>Stephanites</i> sp.	Слои с <i>C. variabile</i>	<i>Cadoceras calyx</i>	не рассматривается	не рассматривается	<i>Cadoceras calyx</i>	
					<i>Cadoceras variabile</i>	<i>Cadoceras variabile</i>			<i>Cadoceras variabile</i>	
					<i>A. craniocephaloides</i>	<i>A. craniocephaloides</i>			<i>A. craniocephaloides</i>	
					<i>Arcticoceras ishmae</i>	<i>Arcticoceras ishmae</i>			<i>Arcticoceras ishmae</i>	
	Средний	Средний	<i>Stephanoceras vulgatum</i>	Слои с <i>A. aff. greenlandicus</i>	<i>Arcticoceras harlandi</i>	<i>Arcticoceras harlandi</i>	<i>Arcticoceras craniocephaloides</i>	слои без аммонитов	<i>Arcticoceras craniocephaloides</i>	
					<i>Arcticoceras harlandi</i>	<i>Arcticoceras harlandi</i>			<i>Arcticoceras harlandi</i>	
	Нижний	Нижний	<i>Boreiocephalites greenlandicus</i>	Слои с <i>Stephanoceras</i> в южной части	Слои с <i>Paracanthoceras</i> (?) бел.	<i>Arcticoceras aff. greenlandicus</i>	<i>Arcticoceras ishmae</i>	слои без аммонитов	<i>Arcticoceras ishmae</i>	
					<i>A. aff. greenlandicus</i>	<i>Arcticoceras harlandi</i>	<i>Arcticoceras harlandi</i>			
	Верхний	Верхний	слои без аммонитов	<i>Cranoccephalites vulgatus</i>	Слои с <i>Stephanoceras</i> в южной части	<i>A. arcticus</i>	<i>A. arcticus</i>	<i>Arcticoceras ishmae</i>	<i>Arcticoceras ishmae</i>	<i>Arcticoceras ishmae</i>
						<i>Oxycerites jugatus</i>	<i>Oxycerites jugatus</i>			<i>Arcticoceras harlandi</i>
<i>A. arcticus</i>						<i>A. arcticus</i>	<i>Arcticoceras ishmae</i>			<i>Arcticoceras ishmae</i>
<i>Oxycerites jugatus</i>						<i>Oxycerites jugatus</i>	<i>Arcticoceras harlandi</i>			<i>Arcticoceras harlandi</i>
<i>A. arcticus</i>						<i>A. arcticus</i>	<i>Arcticoceras ishmae</i>			<i>Arcticoceras ishmae</i>
<i>Oxycerites jugatus</i>						<i>Oxycerites jugatus</i>	<i>Arcticoceras harlandi</i>			<i>Arcticoceras harlandi</i>
Нижний	Нижний	слои с <i>Mylloceras</i> и <i>Arctoceras</i>	слои с <i>Mylloceras</i> и <i>Arctoceras</i>	ни рассматриваются	<i>Cranoccephalites carlsbergensis</i>	<i>Cranoccephalites carlsbergensis</i>	не рассматривается	не рассматривается	<i>Cranoccephalites carlsbergensis</i>	
					<i>Cranoccephalites gracilis</i>	<i>Cranoccephalites gracilis</i>			<i>Cranoccephalites gracilis</i>	
					<i>Boreiocephalites borealis</i>	<i>Boreiocephalites borealis</i>			<i>Boreiocephalites borealis</i>	
					<i>Arctoceras</i>	<i>Arctoceras</i>			<i>Arctoceras</i>	
Нижний	Нижний	слои с <i>Tugurites fastigatus</i>	слои с <i>Tugurites fastigatus</i>	ни рассматриваются	<i>Paraceras</i>	<i>Paraceras</i>	не рассматривается	не рассматривается	<i>Paraceras</i>	
					<i>Tugurites fastigatum</i>	<i>Tugurites fastigatum</i>			<i>Tugurites fastigatum</i>	

Рисунок 24 - Развитие представлений о расчленении по аммонитам байос-батских отложений севера Сибири и принятая версия [de Lagausie, Dzyuba, 2017]

На п-ове Юрюнг-Тумус, b1-зона *Cylindroteuthis spathi* перекрывается новой b1-зоной *Paramegateuthis ishmensis*, в нижней части которой встречается также *P. timanensis* [de Lagausie, Dzyuba, 2017; Dzyuba, de Lagausie, 2018]. Подошва b1-зоны *P. ishmensis* устанавливается несколько выше основания нерасчлененной a-зоны *Arctocephalites greenladicaus*–*Arcticoceras ishmae*, а кровля попадает в интервал, лишенный аммонитов (см. рисунок 27). Подошва b-зоны *Retroceramus vagt*, отвечающая в сибирской шкале границе a-зон *Arcticoceras harlandi* и *A. ishmae* [Шурыгин и др., 2000, 2011; Шурыгин, 2005; и др.], в юрюнг-тумусском разрезе соответствует уровню внутри b1-зоны *P. ishmensis*. Примечательно, что слои с *P. ishmensis*, также содержащие в нижней части *P. timanensis*, ранее установлены на севере европейской части России в бассейне р. Ижма [Меледина, Ильина, Нальняева, 1998; Dzyuba in Mitta et al., 2015]. В последнем районе они охватывают интервал с нижебатскими аммонитами *A. harlandi* и *A. ishmae*, а также расположенный выше интервал без аммонитов, считающийся характерным в бореальных разрезах для среднего бата [Mitta et al., 2015]. Итогом установления данных слоев на территории Сибири стало повышение их ранга до зонального и уточнение возраста переходных слоев пачек XX и XXI на п-ове Юрюнг-Тумус [de Lagausie, Dzyuba, 2017].

Ярус	Под-ярус	Нальняева, 1986	Меледина, Нальняева, Шурыгин, 1987	Нальняева и Меледина и др., 1991	Шурыгин и др., 2000; Нальняева и др., 2013	Mitta et al., 2015	de Lagausie, Dzyuba, 2017
Бат	Верхний	не рассматривается	<i>Pachyteuthis ishmenschewi</i>	Слой с <i>Pachyteuthis sp.</i>	Слой с <i>Pachyteuthis subrectivata</i>	не рассматривается	Слой с <i>Pachyteuthis subrectivata</i>
	Средний	Слой с <i>Paramegateuthis manjastri</i>		<i>Pachyteuthis ishmenschewi</i>			
		<i>Cylindroteuthis spathi</i>	Слой с <i>Cylindroteuthis confessa</i>	<i>Cylindroteuthis spathi</i>	<i>Pachyteuthis ishmenschewi</i>	Слой с <i>Pachyteuthis subrectivata</i> (нижняя часть)	?
Нижний		Слой с <i>Paramegateuthis manjastri</i>	Слой с <i>Cylindroteuthis confessa</i>		<i>P. ishmenschewi</i>	Слой с <i>Paramegateuthis ishmensis</i>	
Байос	Верхний	Слой с <i>Paramegateuthis parabaicensis</i>	Слой с <i>Cylindroteuthis spathi</i>	не рассматривается	Слой с <i>Paramegateuthis manjastri</i>	Слой с <i>C. ishmensis</i>	<i>Cylindroteuthis spathi</i>
	Нижний	?			Слой с <i>Paramegateuthis manjastri</i>	Слой с <i>Cylindroteuthis spathi</i> (верхняя часть)	
			Слой с <i>Sacchibolus</i> (нижняя часть)	Слой с <i>Paramegateuthis parabaicensis</i>	Слой с <i>Paramegateuthis parabaicensis</i>	Слой с <i>Paramegateuthis parabaicensis</i>	Слой с <i>Sacchibolus</i> (нижняя часть)

Рисунок 25 - Развитие представлений о расчленении по белемштам байос-батских отложений севера Сибири

До недавнего времени самые верхние находки остатков цефалопод *in situ* на восточной окраине п-ова Юрюнг-Тумус происходили из низов пачки XXI [Меледина, Нальняева, Шурыгин, 1987; Меледина, 1994]. В связи с этим интересны находки в средней части этой пачки белемнита *Cylindroteuthis spathi* [de Lagausie, Dzyuba, 2017, pl. I, fig. 3–4] и в особенности – аммонита (?) *Arcticoceras* sp. juv. (cf. *A. cranocephaloide*) [Там же, pl. I, fig. 6–8]. Обнаружение данного аммонита непосредственно над bl-зоной *Paramegateuthis ishmensis*, в пределах верхней части b-зоны *Retroceramus vagt*, позволяет предположить, что верхняя часть юрюнг-тумусской свиты в изученном разрезе отвечает а-зоне *Arcticoceras cranocephaloide* (см. рисунок 27).

Необходимо отметить, что обособление bl-слоев с *Cylindroteuthis confessa* и bl-слоев с *Pachyteuthis tschernyschewi* в сибирских разрезах на данный момент представляется довольно

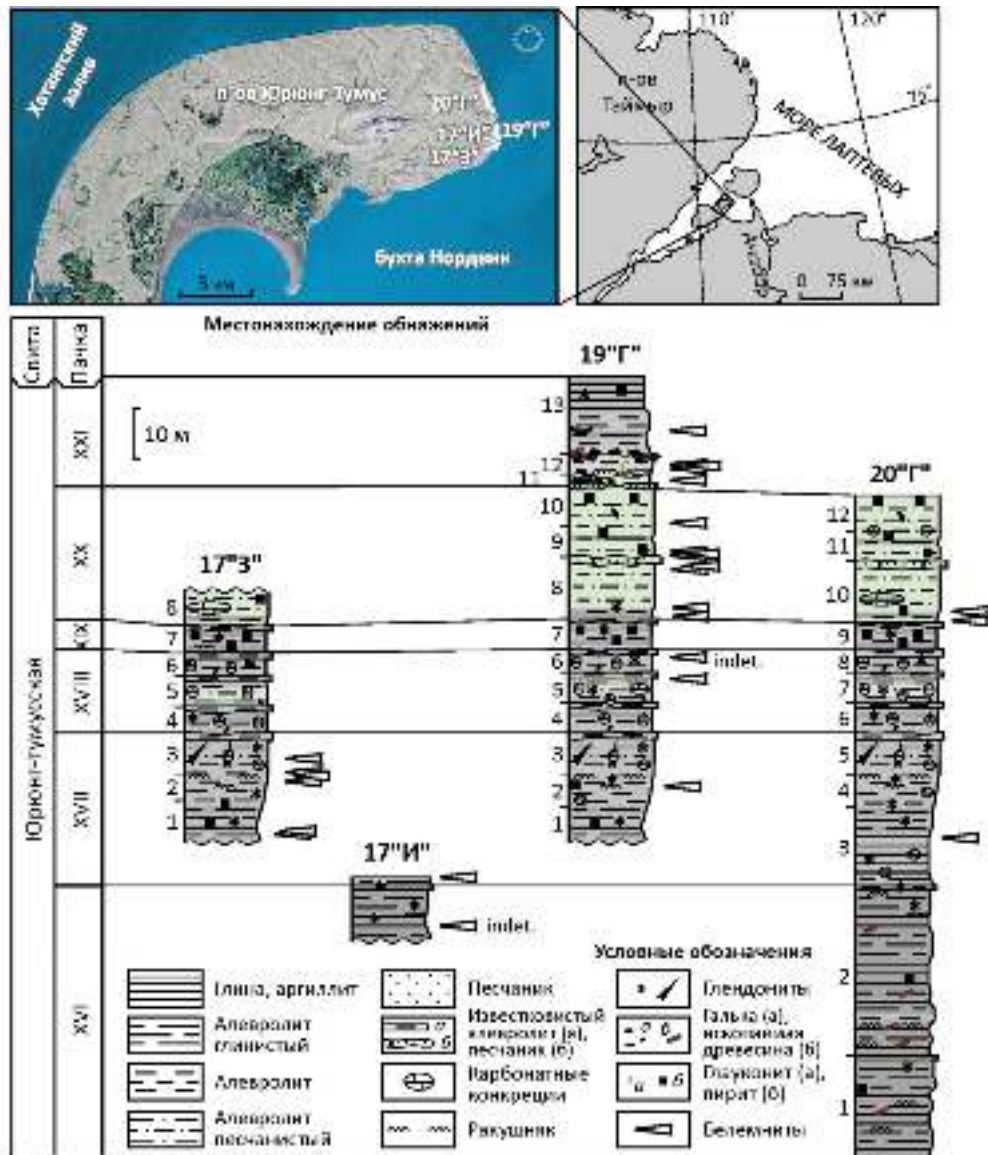


Рисунок 26 - Уровни находок белемнитов [de Lagausie, Dzyuba, 2017; Dzyuba, de Lagausie, 2018] в обнажениях байоса-бата на п-ове Юрюнг-Тумус, север Восточной Сибири. Местонахождение и схема корреляции обнажений по [Меледина, Нальняева, Шурыгин, 1987].

проблематичным. На п-ове Юрюнг-Тумус эти слои с уверенностью не распознаются, так как находки обоих видов-индексов (последний определен со знаком cf.) здесь найдены не in situ [Меледина, Нальняева, Шурыгин, 1987; Меледина и др., 1991], к тому же не изображены. Нами эти виды на полуострове не обнаружены. Неполный ростр, первоначально определенный как *C. cf. confessa* [de Lagausie, Dzyuba, 2017, pl. I, fig. 9–11], при исследовании внутреннего строения оказался представителем *Paramegateuthis schurygini* [Dzyuba, de Lagausie, 2018]. Однако bl-слой с *C. confessa* и bl-“зона” *P. tschernyschewi* установлены Т.И. Нальняевой [Меледина и др., 1991] на севере Восточной Сибири также в районе нижнего течения р. Лена. К сожалению, находки обоих видов-индексов (определены со знаком cf.) остались не изображенными. Согласно В.Н. Саксу и Т.И. Нальняевой [1975], голотип *C. confessa* происходит из “верхнего бата” (т.е. из содержащей *Arctocephalites* толщи) р. Экит севера Восточной Сибири. Этот стратиграфический интервал имеет более низкое положение по сравнению со bl-слоями с *C. confessa*, которые после уточнения их положения в низовьях Лены полностью совмещены по объему с а-зоной *Arcticoceras harlandi* [Меледина и др., 1991]. Сибирские представители вида *P. tschernyschewi* никогда не изображались. Очевидно, что необходимы дальнейшие исследования по выяснению диапазонов распространения, да и собственно возможности обособления обеих биостратиграфических единиц в сибирских разрезах.

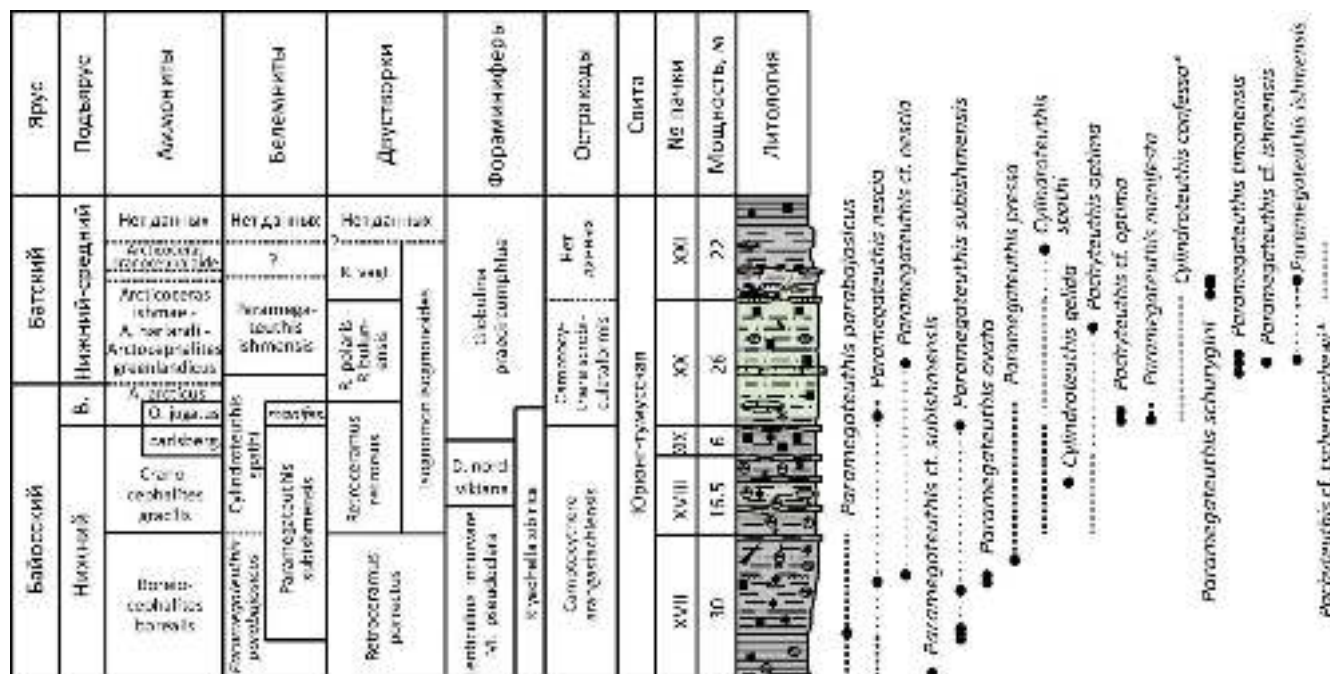


Рисунок 27 - Распространение белемнитов в переходных слоях байоса и бата на п-ове Юрюнг-Тумус, север Восточной Сибири [Dzyuba, de Lagausie, 2018]

Примерное положение предшествующих находок [Сакс, Нальняева, 1975; Нальняева, 1986; Меледина, Нальняева, Шурыгин, 1987] показано жирными пунктирными линиями; не изображенные находки выделены серым цветом, найденные не in situ отмечены звездочкой. Биостратиграфическое расчленение разреза по белемнитам дано по [de Lagausie, Dzyuba, 2017], по другим группам фауны – по [Никитенко и др., 2013], с изменениями в аммонитовой шкале и ярусном/подъярусном расчленении разреза по [de Lagausie, Dzyuba, 2017]. Усл. обозн. и местоположение разреза см. рис. 26.

Расчленение келловея, верхней юры и нижней половины нижнего мела в Сибири по белемнитам целиком основано на видах семейства *Cylindroteuthididae*. Первые версии биостратиграфических шкал по белемнитам для верхней юры и нижнего мела Восточной Сибири, а также нижнего мела Приполярного Урала предложены О.В. Шенфилом [1992, 1995; Бейзель, Лебедева, Шенфиль, 1997]. До этих исследований в унифицированной части региональных стратиграфических схем верхней юры и нижнего мела Восточной (Средней) Сибири [Решения..., 1981] приводились лишь характерные комплексы белемнитов (Рисунок 28). В региональной стратиграфической схеме Западной Сибири, утвержденной в 1990 г., характерные комплексы белемнитов показаны только для нижнего мела [Решение..., 1991], с учетом данных из

Ярус	Подъярус	Зоны и подзоны по аммонитам	Решение..., 1981	Шенфиль, 1992 1995	Дзюба, 2004	Наст. работа				
			Комплексы белемнитов	Зоны, подзоны и слои по белемнитам						
Рязанский		<i>Tollia tolli</i>	<i>curvulus</i> , <i>stefee</i> , <i>bojarke</i> , <i>basulus</i> (нижняя часть)	<i>curvulus</i>	<i>curvulus</i>	<i>curvulus</i>				
		<i>Bojarke mesezhnikovi</i>								
		<i>Surites analogus</i>								
		<i>Hectoroceras kochi</i>								
Волжский	Верхний	<i>Cheloniceras sibiricus</i>	<i>epiculata</i> , <i>insignis</i> , <i>potestiformis</i>	<i>gustomesovi</i>	<i>gustomesovi</i>	Слой с <i>gustomesovi</i> , <i>potestiformis</i>	<i>knocvillensis</i>			
		<i>Cheloniceras chelae</i>								<i>tehamaensis</i>
		<i>Craspedites taimyrensis</i>								
	Средний		<i>Craspedites orensis</i>	<i>subtremaxia</i> <i>lenaensis</i> , <i>jacutica</i> , <i>comes</i>	Слой с <i>jacutica</i>	Слой с <i>russienis</i>	<i>russienis</i>	<i>paraensis</i>		
			<i>Praecheloniceras exiliculus</i>							
		<i>Epiplag. voguicus</i>	<i>E. variable</i>							
		<i>L. groenlandicus</i>								
		<i>Taimyrophinc. excentricus</i>								
		<i>Dorsoplanites maximus</i>								
		<i>Dorsoplanites kovaiskii</i>								
<i>Pavlovia iatriensis</i>										
Нижний		<i>Pectinaceras pectinatus</i>								
		<i>Subdichotomoceras</i>								
Киммериджий	Верхняя	<i>Cosphinctoceras</i>	<i>septentrionalis</i> , <i>ingens</i> , <i>intimus</i>	<i>septentrionalis</i>	<i>septentrionalis</i>	<i>septentrionalis</i>	<i>septentrionalis</i>			
		<i>Suboxydites taimyrensis</i>								
	<i>Amoeboceras obgens</i>	<i>Am. acostichianus</i> <i>eudorus</i>								
	<i>Amoeboceras kochi</i>	<i>Am. acostichianus</i> <i>malactis</i>		<i>obgens</i>	<i>lopaensis</i>	<i>lopaensis</i>	<i>lopaensis</i>			
Нижняя		<i>Amoeboceras kitchini</i>	<i>kostromensis</i> , <i>ingens</i>	<i>ingens</i> , <i>oveni cuspidata</i>	<i>ingens</i>	<i>ingens</i>	<i>ingens</i>			
		<i>Rascenia borealis</i> <i>Pictonia involuta</i>								
Оксфордский	Верхний	<i>A. lavni</i>	<i>oveni cuspidata</i> , <i>pavlovi</i> , <i>excentricus</i>	не выделены	Слой с <i>cuspidata</i>	Слой с <i>cuspidata</i>	Слой с <i>cuspidata</i>			
		<i>A. rosenkrantzii</i>								
	<i>A. regulare</i>									
	<i>Amoeboceras serratum</i>									
	<i>Amoeboceras glosense</i>									
Средний		<i>Cardioceras tenuiseratum</i>								
		<i>Cardioceras densiplicatum</i>								

Рисунок 28 - Развитие представлений о расчленении по белемнитам верхней юры–низов нижнего мела севера Восточной Сибири

В настоящей работе отражены данные по [Дзюба, 2004, 2012а; Дзюба in Никитенко и др., 2013; Dzyuba in Zakharov et al., 2014]. Зональная аммонитовая последовательность Восточной Сибири приведена с использованием данных из работ [Шурыгина и др., 2000; Родиоv, Zakharov, 2009; Никитенко и др., 2013].

работы В.Н. Сакса и И.Г. Климовой [1967] по бассейну р. Северная Сосьва, расположенному в Приуралье. Комплексы белемнитов (с указанием видов-индексов) из верхней юры и нижнего мела Приуралья охарактеризованы также Т.И. Нальняевой [1992] (Рисунок 29). В настоящее время ранее опубликованные шкалы по белемнитам в значительной мере переработаны, а также предложены биостратиграфические шкалы для келловоя–низов рязанского яруса Западной Сибири [Дзюба, 2000, 2004, 2012а, 2013а]. В последней версии региональной стратиграфической схемы келловоя и верхней юры Западной Сибири [Решение..., 2004] отражены представления из монографии автора [Дзюба, 2004]. Региональная стратиграфическая схема меловых отложений Западной Сибири, утвержденная МСК в 2003 г., доступна только в электронной версии. К настоящему времени она нуждается уже в существенной переработке и поэтому здесь не рассматривается. Безусловно, назрела необходимость также в усовершенствовании региональных стратиграфических схем юры Западной Сибири, но наиболее остро – схем юры и мела Восточной (Средней) Сибири, не актуализированных с 1981 г. Соответствующие работы ведутся при

Ярус	Подъярус	Зоны, подразделения и слои по аммонитам	Сакс, Климова, 1967	Нальняева, 1992	Бейзель, Лебедева Шенфель, 1997	Дзюба, 2004	Наст. работа	
			Комплексы белемнитов		Зоны и слои по белемнитам			
Рязанский		Bojarkia payeri	Iarida gustomesovi	Acroteuthis sp.	curvulus	curvulus	curvulus	
		Surtas analogus		lissensis	gustomesovi	gustomesovi	Слой с gustomesovi, romactiformis	knoxvillensis
		Hedleroceras kochi			Слой с compactus			Слой с explorata
		Chetahes siblicus, Praetollia maynol						
Волжский	Верхний	Слой с S. maurylunensis	lissensis	не выделены	Слой с russiensis	Слой с russiensis	пареensis	
		Craspedites laimyrensis						
		C. subditus						Craspedites okensis
		K. fulgens						
	Средний	Epilaugites voguicus	не выделены	michailovi	не выделены	Слой с explorata	mamillaris	Слой с explorata
		Laugites groenlandicus						
		Crendonites spp.						
		Dorsoplanites maximus						
		Dorsoplanites iovaikii						
		Pavlovits iatriensis						
Нижний	Pectinaites pectinatus	не выделены	mamillaris	не выделены	Слой с explorata	mamillaris	Слой с explorata	
	S. subcrassum							
	Eosphinctoceras inagnum							
Киммериджий	Верхний	V. dividuum	не выделены	notatus	Слой с explorata	ipsiensis	ipsiensis	
		A. subissodrenensis						
		Aulacostephanus audoxus						
	Aulacostephanus sosvaensis							
	Нижний	Amoeboceras kitchini	не выделены	metatechkoensis	Слой с absoluta	Слой с absoluta	Слой с absoluta	Слой с absoluta
Rasenia evoluta								
		Pictonia involuta						

Рисунок 29 - Развитие представлений о расчленении по белемнитам верхней юры–низов нижнего мела северо-западной окраины Западной Сибири

В настоящей работе отражены данные по [Дзюба, 2004, 2013а]. Серым цветом выделены биостратоны, вошедшие в региональную схему Западной Сибири (утверждены МСК РФ в 2004 г. [Решение..., 2004]).

участии автора [Шурыгин и др., 2000, 2007, 2011; Князев и др., 2002; Меледина и др., 2011; Гриненко и др., 2012].

Таксономическое исследование сибирских видов *Cylindroteuthididae*, предпринятое предшественниками [Eichwald, 1865–1868; Павлов, 1914; Бодылевский, 1960; Густомесов, 1960б; Воронеж, 1962; Сакс, Нальняева, 1964, 1966, 1975; Гольберт, Климова, Сакс, 1972; Граница..., 1972; Захаров, Нальняева, Шульгина, 1983; и др.], было продолжено [Дзюба, 2000, 2001, 2004, 2012а, 2013а,б; Дзюба, Глушков, 2000]. Это позволяет к настоящему времени предложить довольно подробное расчленение келловейского–рязанского ярусов Сибири по белемнитам, основанное на таксонах с широкими корреляционными возможностями (см. рисунки 28, 29, Рисунок 30).

Опорными для выделения зон и слоев по белемнитам на севере Восточной Сибири послужили разрезы верхней юры–нижнего мела в бассейне р. Хета (преимущественно бассейн р. Боярка) и на п-ове Нордвик, в Западной Сибири – разрезы верхней юры по р. Лопсия (Северный Урал), верхней юры–нижнего мела по р. Маурынья (Северный Урал) и р. Ятрия (Приполярный Урал). Это наиболее полные в биостратиграфическом отношении разрезы, формировавшиеся в различных условиях: мелководных прибрежно-морских (бассейн р. Хета, р. Маурынья), умеренно-мелководных (рр. Лопсия, Ятрия) и относительно глубоководных (п-ов Нордвик). Литологическая характеристика, биостратиграфическая разбивка разрезов по макрофауне, а также диапазоны распространения установленных таксонов белемнитов приведены на рисунках 31–37. Кроме того, благодаря накопленным материалам из керна скважин (Таблица 5), по белемнитам разработана схема биостратиграфического расчленения келловей и верхней юры “закрытых” территорий Западной Сибири (см. рисунок 30).

Ранее показана проблематичность выделения ряда биостратонов, предложенных О.В. Шенфилем [1995]. Такова, по мнению автора [Дзюба, 2004], например, bl-зона *Simobelus obesus* (*Pachyteuthis obesa* – ориг. назв.), установленная в разрезе по р. Боярка и ее притокам в объеме двух а-зон верхнего кимериджа – *Aulacostephanus mutabilis* и *A. eudoxus*. Вид-индекс О.В. Шенфиля понимался очень широко – в его объем включен позднекимериджский–ранневожский вид *Simobelus intortus*. Собственно *S. obesus*, встречающийся на севере европейской части России и Восточной Сибири, характерен лишь для средневожского подъяруса [Дзюба, 2004]. Упразднены bl-слои с *Cylindroteuthis jacutica* в связи с большой изменчивостью их объема в сибирских разрезах. Кроме того, *Cylindroteuthis cuspidata* – один из индексов прежде единой bl-зоны *Lagonibelus ingens* и *Cylindroteuthis [oweni] cuspidata*, выделенной в объеме нижнего кимериджа [Шенфиль, 1995], использован для обозначения bl-слоев с *C. cuspidata* верхнего оксфорда, над которыми выделена bl-зона *L. ingens* с нижней границей, установленной по первому появлению вида-индекса [Дзюба, 2004]. Прочие изменения рассмотрены в разделе 3.2.3.

Ярус		Зоны, подзоны и слои по аммонитам	Дакота, 2000		Дакота, 2004			
Подярус	Слой с белемнитами							
Преванский		Слой с <i>Bojarkia</i>	не выделены		не выделены			
		Слой с <i>Silesites aff. caseyi</i>						
		Слой с <i>Nesofoceras</i>						
		Слой с <i>Præfalta</i>						
Восточный	Верхний	Слой с <i>S. cf. pseudokochi</i>	ex gr. mamillans – insignis		gustomesovi			
		<i>Craspedites taimyrensis</i>						
		<i>Craspedites okensis</i>						
	Средний	<i>Eplaugites vagulicus</i>			mamillans		Слой с <i>explanata</i> не установлены	
		Слой с <i>Leugites ex gr. groenlandicus</i>						
		<i>Dorsoplantes maximus</i>						
		<i>Dorsoplantes tovalaki</i>						
		<i>Pavlovia istriensis</i>						
	Нижний	Слой с <i>Pectinifites</i>						
	Киммериджий	Верхний			?	<i>penduliana</i> , <i>oviformis</i> , <i>cuspidata</i>		<i>ingens</i> , <i>kostromensis</i>
Слой с <i>Amoeboceras</i> <i>sp.</i>			<i>A. autissiodorensis</i>					
Нижний		<i>Amoeboceras kochi</i>	<i>A. eudoxus</i>					
			<i>A. scovaensis</i>					
Оксфордский	Верхний	Слой с <i>Amoeboceras</i> <i>sp.</i>	<i>Rosenia ovoluta</i>	не выделены		<i>cuspidata</i>		
		<i>Pictoria involuta</i>						
		Сл. с <i>A. rosarii</i>	<i>A. regulare</i>					
	Ср.	<i>Amoeboceras serratum</i>	<i>beaumontianus</i>			<i>penduliana</i>		
		<i>Amoeboceras gloense</i>						
		<i>Cardioceras tenuiserratum</i>						
		<i>Cardioceras densiplicatum</i>						
		<i>Cardioceras cordatum</i>						
		<i>Cardioceras perzealatum</i>						
		<i>Cardioceras (S.) glaberrimum</i>						
<i>Cardioceras (Scarburgoceras) obliquesum - scarburgense</i>								
Верх.	<i>Quenstedtoceras lamberti</i>	<i>beaumontianus</i>		<i>beaumontianus</i>				
	<i>Longaeoceras keyserlingi</i>							
Ниж.	Ср.	Слой с <i>Kosmoceras</i> ex gr. <i>jasen</i>	<i>subbeaumontianus</i>		<i>subbeaumontianus</i>			
		Слой с <i>Zenitoceras</i> и <i>Keyserlingia</i> <i>sp.</i>						
Белый	Верхний	Слой с <i>Cadoceratnae</i>	<i>beaumontianus</i>		не выделены			

Рисунок 30 - Развитие представлений о расчленении по белемнитам верхов средней коры–низов нижнего мела “закрытых” территорий Западной Сибири

Серым цветом выделены биостратона, вошедшие в региональную схему Западной Сибири [Решение... 2004]. Предположаемое положение подошвы слоев с *cuspidata* и слоев с *ingens* показано с учетом новых данных по северу Восточной Сибири [Никитенко и др., 2013; Zakharov et al., 2014]. Биостратиграфическая аммонитовая последовательность “закрытых” территорий Западной Сибири приведена по [Маринюк и др., 2009; Alifimov, Beisel, Meledina, 2016].

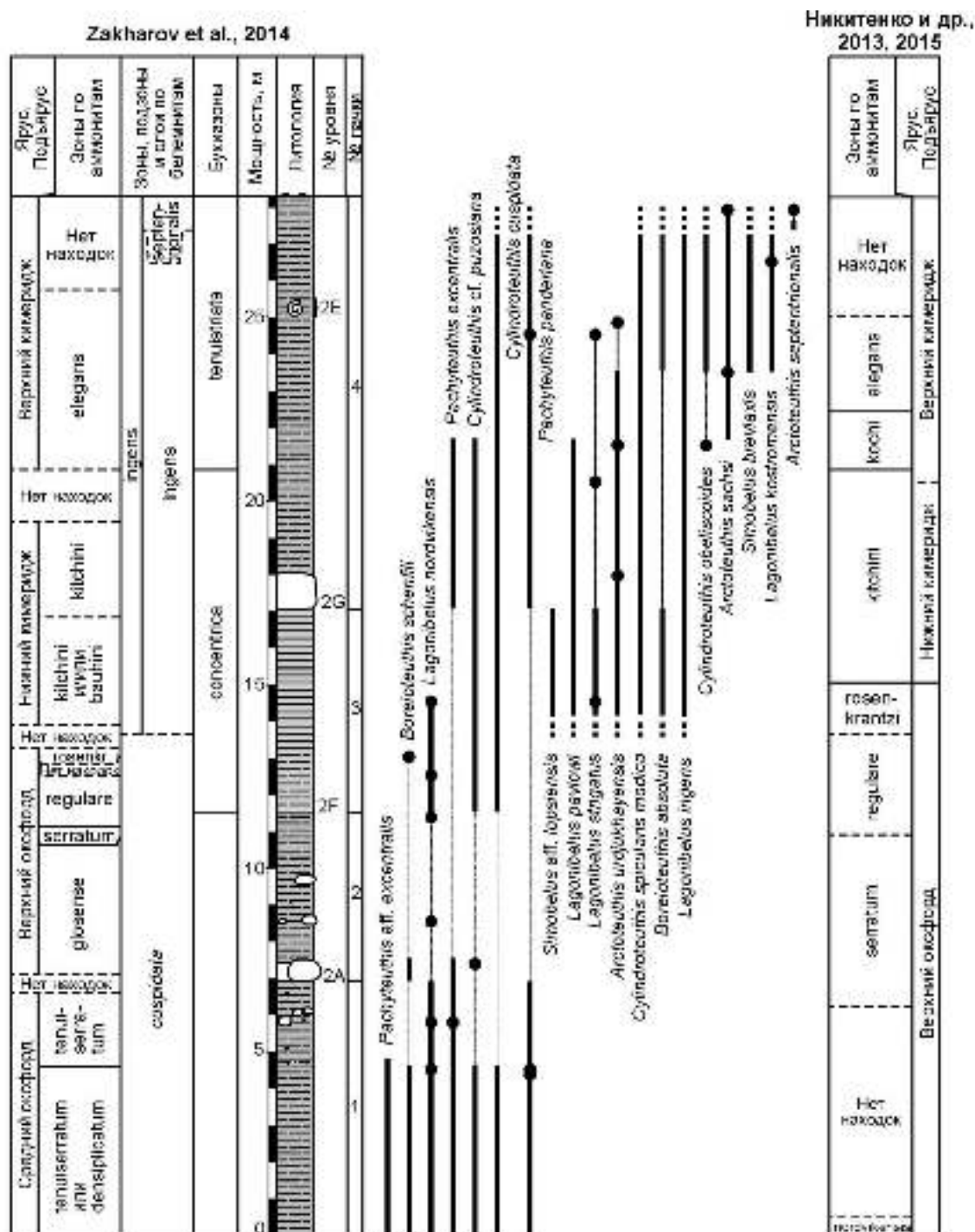


Рисунок 31 - Распространение белемнитов в оксфордском и кимериджском ярусах, обнажающихся на п-ове Нордвик (обн. 33), север Восточной Сибири [Дзюба, 2004; Dzyuba, Zakharov, Košťák, 2007], и сопоставление биостратиграфической последовательности по белемнитам с разными версиями расчленения разреза по аммонитам

Кружками показаны находки 2003 г., имеющие наиболее точную привязку. Местонахождение обнажения и усл. обозн. см. рис. 32.

При условии проведения детальных исследований *Cylindroteuthididae* могут быть весьма эффективны в решении биостратиграфических задач. Так, в разрезе на п-ове Нордвик по этой группе фауны установлено положение границы кимериджского и волжского ярусов [Дзюба, 2004; Dzyuba, Zakharov, Košťák, 2007]. По мере накопления материала стало очевидным, что

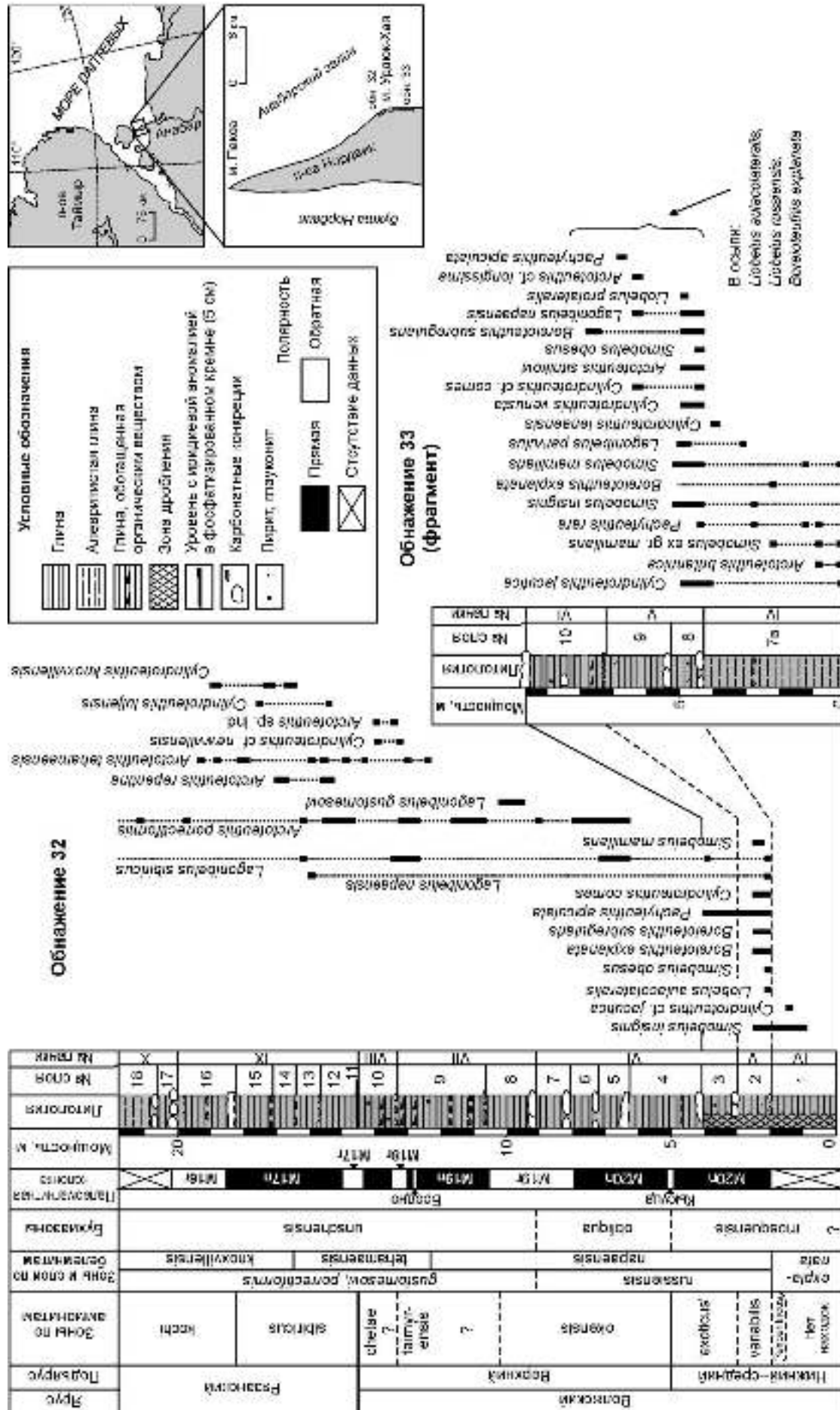


Рисунок 3.2 - Распространение белемнитов в волжском-низах рязанского яруса, обнажающихся на п-ове Нордик, север Восточной Сибири по [Дзюба, 2012а]

Нумерация обнажений, левек и слев по [Захаров, Нальцева, Шульгина, 1983]. Данные по плануш горизонтом с аммонитами и белемитами [Захаров, Нальцева, Шульгина, 1983; Захаров, Рогов, 2008] релитерпретированы [Дзюба, 2012а]; сведения по верхнему мезо-риганскому лозом по аммонитам и белемиту соответствуют [Zakharov et al., 2014], с уточнением по [Рогов, Айбюков, Бобинков, 2015; Бобинков, Рогов, Айбюков, 2016]. Палеомагнитная шкалка по [Хонг и др., 2007], с уточнением по [Брагин и др., 2013]

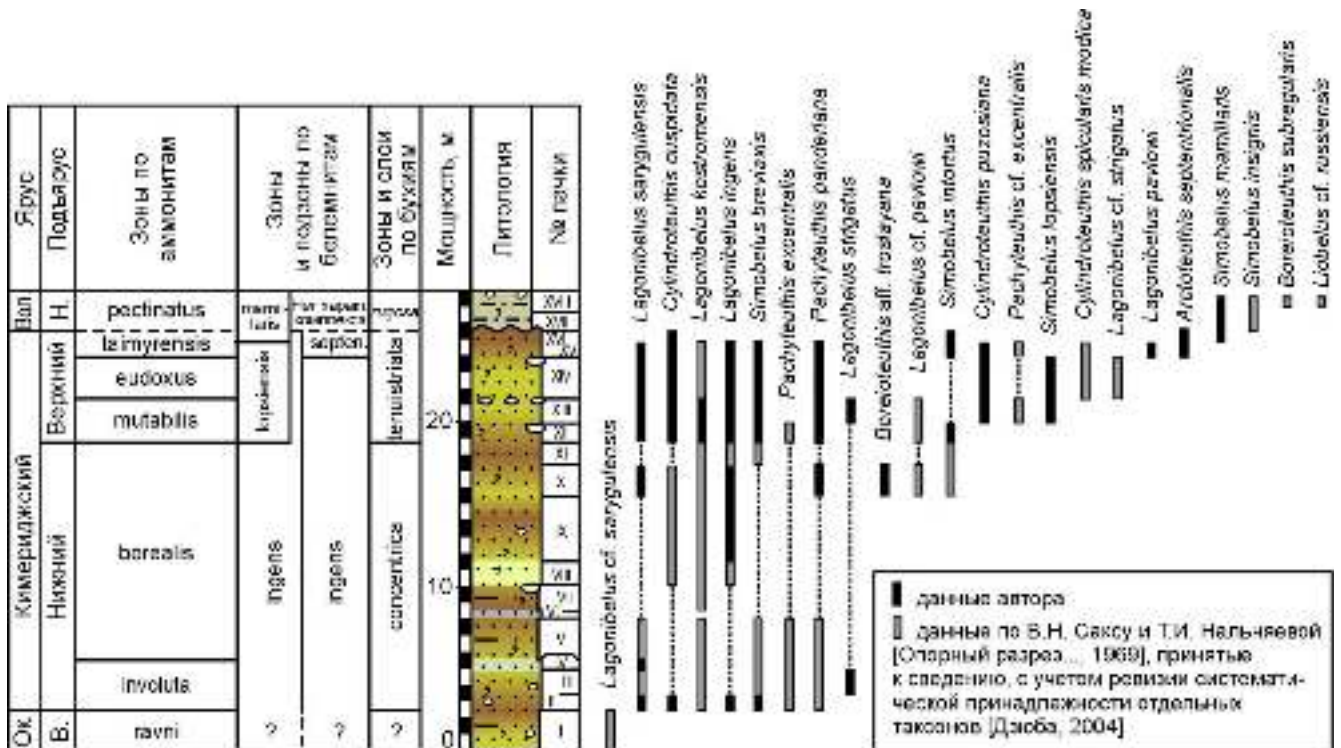


Рисунок 33 - Распространение белемнитов в кимериджском ярусе, искрывающемся по р. Лезая Боярка (обн. 21–23), север Восточной Сибири [Дзюба, 2004]

Шкала по аммонитам и литологическая колонка по [Открытый разрез..., 1969], шкала по бужням [Захаров, 1981] Местонахождение обнаружений и усл. обозн. см. рис. 34.

она проходит в интервале 4.0–4.5 м ниже кровли пачки IV, поскольку выше установлен волжский комплекс bl-слоев с *Boreioteuthis explanata* (см. рисунок 32), а ниже определена кимериджская bl-зона *Lagonibelus ingens*, подзона *Arctoteuthis septentrionalis* (см. рисунок 31). Позднее стало ясно, что с этим выводом согласуются и данные по микрофауне [Никитенко, 2009; Никитенко и др., 2013]. Аммониты в переходных кимеридж-волжских слоях на п-ове Нордвик не найдены. Ранее к волжскому ярусу здесь относили только верхние 2.0 м пачки IV [Басов и др., 1970; Захаров, Нальняева, Шульгина, 1983; и др.].

В настоящее время удалось разработать более дробные по сравнению с предыдущими шкалы по белемнитам для пограничных юрско-меловых отложений Сибири [Дзюба, 2012а, 2013а,б]. В сибирских биостратиграфических шкалах в интервале верхов средневолжского подъяруса–низов рязанского яруса прежде выделялись bl-слои с *Liobelus russiensis* и bl-зона *Lagonibelus gustomesovi* [Дзюба, 2004]. Благодаря исследованию палеонтологических коллекций с севера Восточной Сибири (п-ов Нордвик, бассейн р. Боярка), в этих отложениях удалось установить две параллельные непрерывные последовательности биостратонов по белемнитам (см. рисунки 32, 34): (1) зона *Liobelus russiensis*, слои с *Lagonibelus gustomesovi* и *Arctoteuthis porrectiformis*; (2) зоны *Lagonibelus napaensis*, *Arctoteuthis tehamaensis* и *Cylindroteuthis knoxvillensis* [Дзюба, 2012а, 2013б]. Ранее на примере пограничных кимеридж-волжских разрезов

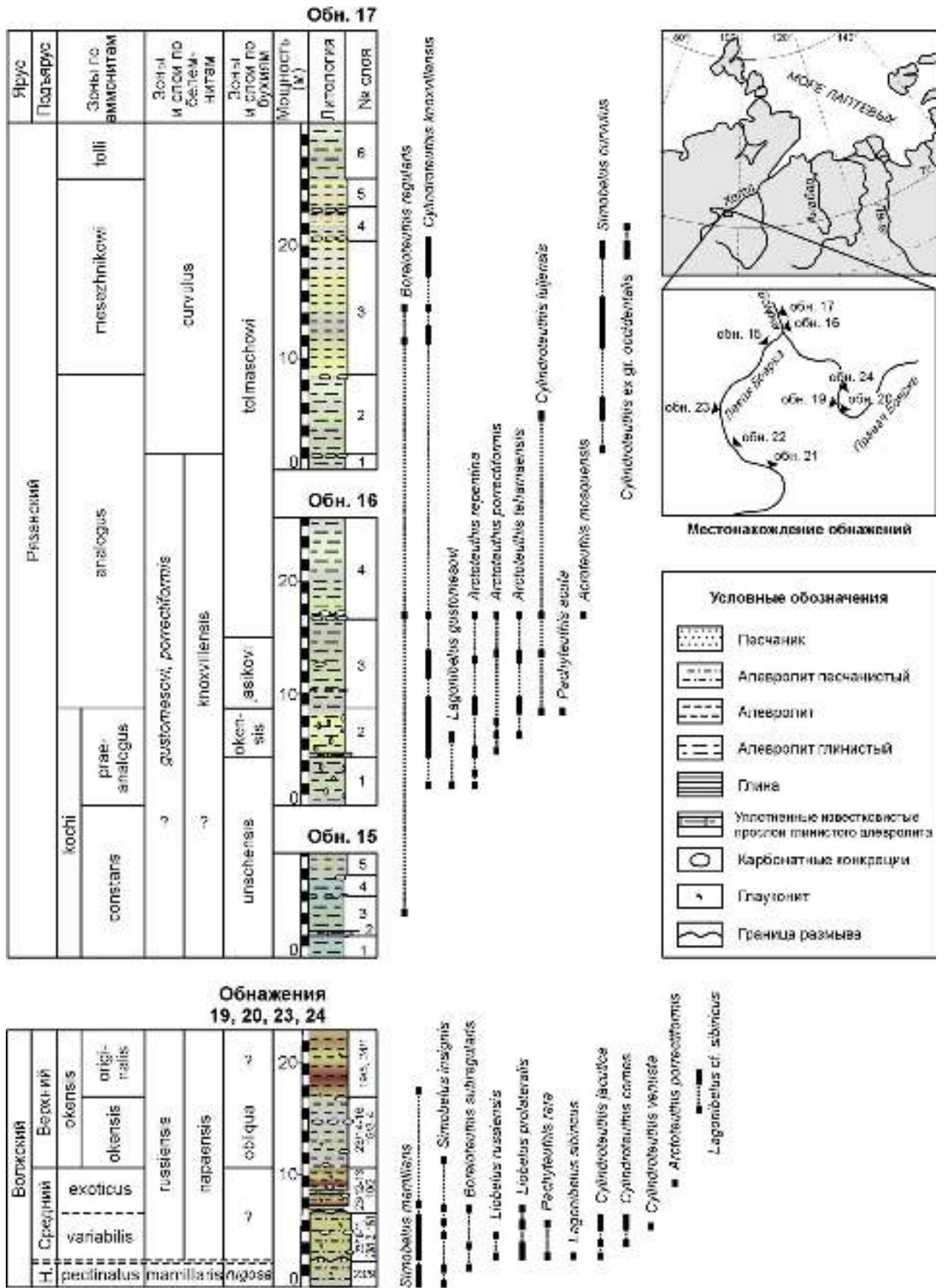


Рисунок 34 - Распространение белемнитов в волжском и рязанском ярусах, вскрывающихся в бассейне р. Боярка, север Восточной Сибири [Дзюба, 2004, 20136]

Для изображения шкалы по аммонитам и литологической колонки использованы данные из работ [Опорный ..., 1969, 1981; Алексеев, 1984], шкала по белемням по [Захаров, 1981, 1990].

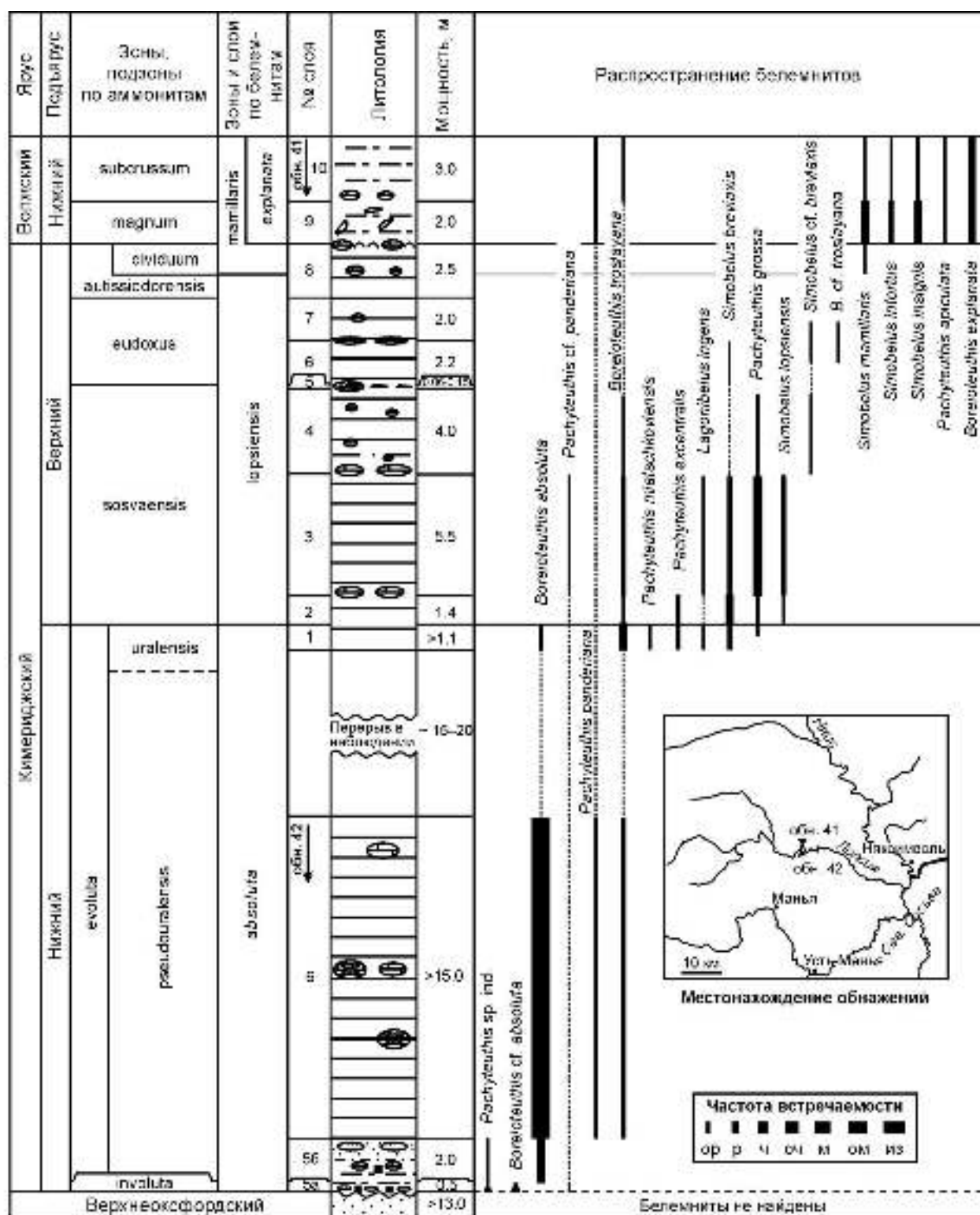


Рисунок 35 - Распространение белемнитов в верхней торе р. Лопсыя, Западная Сибирь по [Дзюба, 2004; Захаров и др., 2005]

Частота встречаемости фоссиллий [Опорный..., 1969]: ор – очень редко (1–2 экз.); р – редко (3–5 экз.); ч – часто (6–10 экз.); оч – очень часто (11–15 экз.); м – много (16–29 экз.); ом – очень много (30–99 экз.); из – изобилие (>100 экз.). Местоположение района исследований см. рис. 37, другие вел. обозн. см. рис. 36.

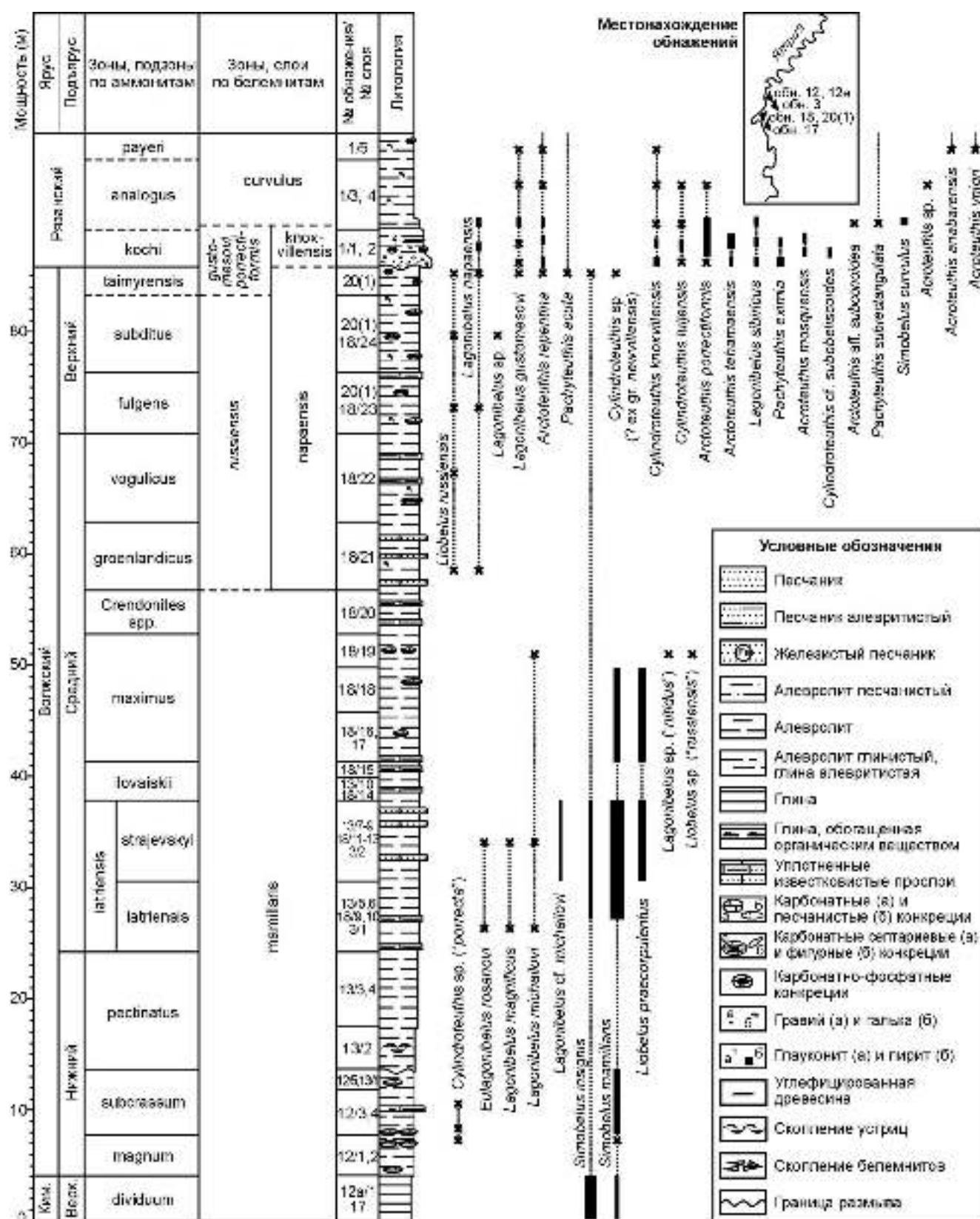


Рисунок 36 - Распространение белемнитов в волжском и рязанском ярусах, вскрывающихся по р. Ятрия, Западная Сибирь [Дяуба, 2004, 2013а]

Крестиком показаны данные из литературных источников [Сакс, Климова, 1967; Гольберт и др., 1972; *Pachyteuthis acule*; Захаров, Мессежников, 1974]. Для изображения шкалы по аммонитам и литологической колонки использованы данные из работ [Гольберт, Климова, Сакс, 1972; Захаров, Мессежников, 1974; Мессежников, 1984; Мессежников и др., 1977]. Пояснения к частоте встречаемости белемнитов см. рис. 35. Местонахождение района исследований см. рис. 37.

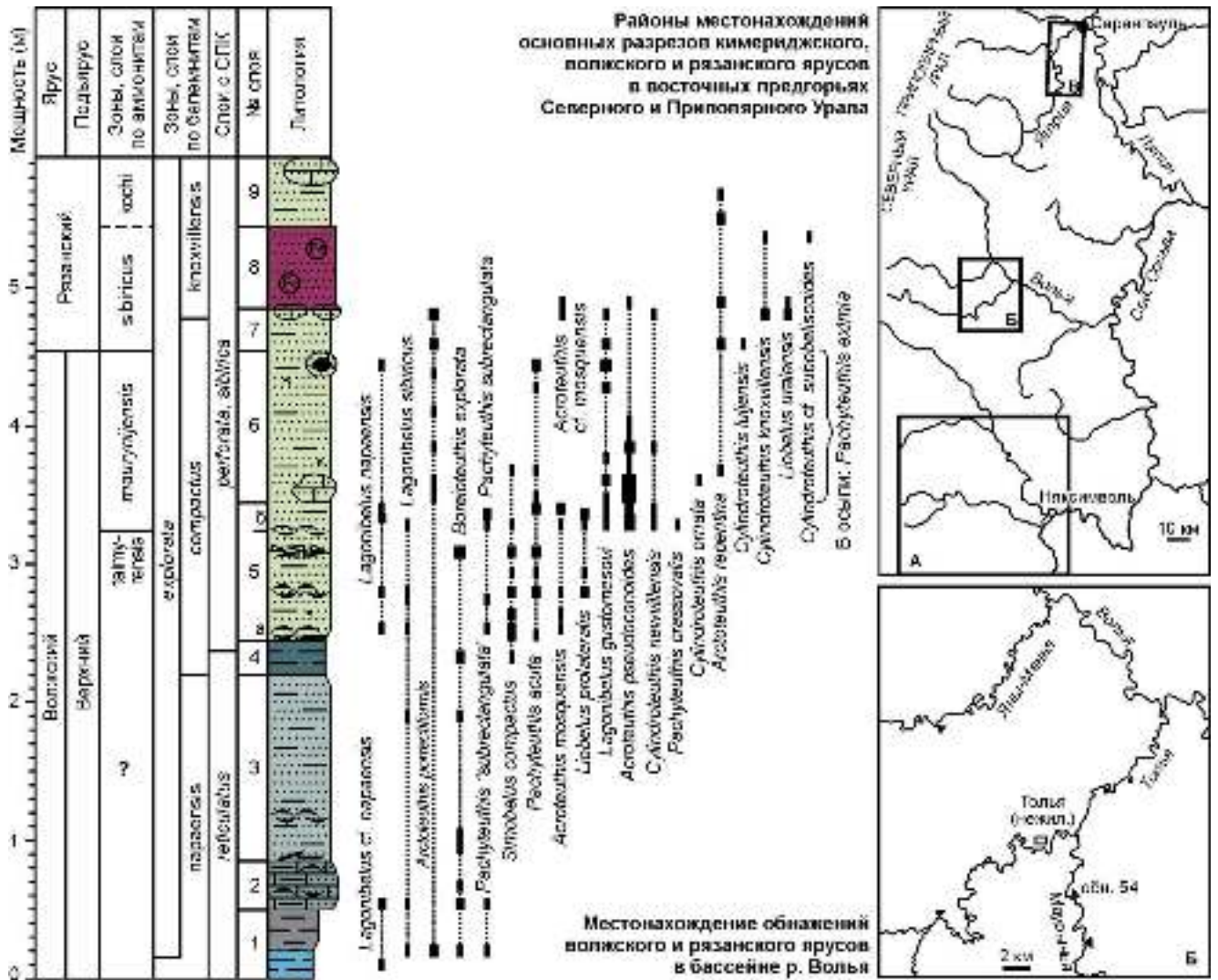


Рисунок 37 - Распространение белемнитов в пограничных волжско-рязанских сложениях, вскрытых по р. Маурынья (обн. 54), Западная Сибирь [Дзюба, 2013а]

Расчленение по аммонитам дано по [Алифиров, Никольников, Дзюба, 2008, Дзюба и др., 2018], СПК – спорово-пыльцевой комплекс по Е.Б. Пешелюк [Дзюба и др., 2018]. Карты А и В, усл. обозн. см. рис. 35, 36.

(рр. Лопсия, Ятрия, п-ов Нордвик, бассейн р. Боярка) показано, что выделение параллельных шкал по белемнитам, во-первых, обеспечивает большую дробность расчленения отложений, а во-вторых, позволяет коррелировать разрезы, сформировавшиеся в разных фациальных обстановках [Дзюба, 2004]. В случае пограничных юрско-меловых отложений параллельные последовательности по белемнитам позволяют сопоставить разрезы, сформировавшиеся и в разных климатических зонах. Как будет показано ниже и в разделе 3.3, виды, используемые в качестве индексов последовательности 1, характерны для высокоширотных разрезов (бассейн р. Печора, Северный и Приполярный Урал, север Восточной Сибири), а зональные индексы последовательности 2 известны в разрезах Северной Калифорнии, которые формировались в климатических условиях более низких широт.

Таблица 5 - Описанные и изображенные в публикациях келловейские и верхнеюрские белемниты из скважин Западной Сибири

НАИМЕНОВАНИЕ		ВОЗРАСТНОЙ ИНТЕРВАЛ		МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ	ЛИТЕРАТУРНЫЙ ИСТОЧНИК
по первоисточнику	в настоящей работе	по первоисточнику	современная датировка		
<i>Acroteuthis (Microbelus) russiensis</i> (d'Orb.)	<i>Liobelus russiensis</i> (d'Orb.)	Верхи нижневолжского подъяруса (слои с <i>Laugeites</i>)	Верхи средневолжского подъяруса (слои с <i>Laugeites</i>)	Скв. 12К, низовья р. Оби	Сакс, Нальняева, 1966
<i>Lagonibelus (Holcobeloides) beaumontianus hemisulcatus</i> Sachs et Naln.	<i>Boreioteuthis</i> sp. juv.	Келловейский ярус (слои с <i>Arcticoceras</i>)	Волжский ярус, баженовская свита (С.В. Рыжкова, устн. сообщ.)	Скв. Большереченская 1-Р, Омская обл.	Сакс, Нальняева, 1964
<i>Cylindroteuthis (Cylindroteuthis) oweni cuspidata</i> Sachs et Naln.	<i>Cylindroteuthis cuspidata</i> Sachs et Naln.	Нижнекимериджский подъярус		Скв. Татарская, Омская обл.	»
<i>Lagonibelus (Holcobeloides) gorodischensis</i> Gust.	<i>Boreioteuthis troslayana</i> (d'Orb.)	Волжский ярус		Сел. Ермаково	»
<i>Pachyteuthis (Pachyteuthis) kirghisensis</i> (d'Orb.)	<i>Pachyteuthis kirghisensis</i> (d'Orb.)	Среднеоксфордский подъярус (зона <i>C. densiplicatum</i>)		Верхне-Тугровская пл., скв. Р-15	Левчук, Левчук, Меледина, 2000
<i>Cylindroteuthis</i> sp. (? <i>C. (Arctoteuthis) repentina</i> Sachs et Naln.)	? <i>Arctoteuthis</i> sp. (? <i>repentina</i> (Sachs et Naln.))	Волжский ярус – низы берриасского яруса (баженовская свита)		Касманская пл., скв. 1	Баженовский..., 1986
<i>Pachyteuthis (Simobelus) cf. subbreviaxis</i> Sachs et Naln.	<i>Simobelus mamillaris</i> (Eichw.)	»		Полонская пл., скв. 2	»
<i>Acroteuthis</i> sp. (? <i>A. (Microbelus) uralensis</i> Sachs et Naln.)	? <i>Liobelus</i> sp. (? <i>uralensis</i> (Sachs et Naln.))	»		Касманская пл., скв. 1	»
<i>Cylindroteuthis</i> sp. indet.	<i>Cylindroteuthis</i> sp. indet.	»		Ягыл-Яхская пл., скв. 1	»
<i>Pachyteuthis</i> sp. indet.	<i>Pachyteuthis</i> sp. indet.	»		Таловая пл., скв. 9, Северо-Останинская пл., скв. 15	»
<i>Hibolites</i> sp. indet.	<i>Hibolithes</i> sp. indet.	»		Салымская пл., скв. 157	»

Продолжение таблицы 5

НАИМЕНОВАНИЕ		ВОЗРАСТНОЙ ИНТЕРВАЛ		МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ	ЛИТЕРАТУРНЫЙ ИСТОЧНИК
по первоисточнику	в настоящей работе	по первоисточнику	современная датировка		
<i>Belemnites (Cylindroteuthis) sp. ind. (? ex gr. puzosianus d'Orb.)</i>	<i>Cylindroteuthis sp. ind. (? ex gr. puzosiana (d'Orb.))</i>	?Верхнеоксфордский подъярус		Скв. 1-Р, Усть-Енисейский район	Бодылевский, Шульгина, 1958
<i>Belemnites (Cylindroteuthis) aff. oweni</i> Phill.	<i>Cylindroteuthis aff. puzosiana (d'Orb.)</i>	Верхнеоксфордский – нижнекимериджский подъярусы		Скв. 11-Р, Усть-Енисейский район	»
<i>Belemnites (Cylindroteuthis) aff. puzosianus</i> d'Orb.	<i>Cylindroteuthis aff. puzosiana (d'Orb.)</i>			Скв. 10-Р, Усть-Енисейский район	»
<i>Belemnites (Pachyteuthis) pandermanus</i> d'Orb.	<i>Pachyteuthis pandermaniana (d'Orb.)</i>	Нижнекимериджский подъярус		Скв. 1-Р, скв. 12-Р, Усть-Енисейский район	»
<i>Belemnites (Cylindroteuthis) cf. magnificus</i> d'Orb.	<i>Lagonibelus napaensis (And.)</i>	Нижневолжский подъярус	Нижне-, средневолжский подъярусы	Скв. 1-Р, Усть-Енисейский район	»
<i>Belemnites (Pachyteuthis) cf. explanatus</i> Phill.	? <i>Simobelus insignis (Sachs et Naln.)</i>			Скв. 10-Р, скв. 12-Р, Усть-Енисейский район	»
<i>Belemnites (Pachyteuthis) ingens</i> Krimh.	<i>Lagonibelus ingens (Krimh.)</i>	?Нижневолжский подъярус		Скв. 11-Р, Усть-Енисейский район	»
<i>Pachyteuthis (Pachyteuthis) cf. pandermaniana (d'Orb.)</i>	<i>Pachyteuthis cf. pandermaniana (d'Orb.)</i>	Оксфордский ярус (васюганская свита)		Столбовая пл., скв. 95	Дзюба, 2000
<i>Lagonibelus (Holcobeloides) cf. memorabilis (Gust.)</i>	<i>Lagonibelus nordvikensis Dzyuba</i>	?Верхнекимериджский – нижневолжский подъярусы (георгиевская свита)	?Верхи верхнеоксфордского – нижнекимериджский подъярус (георгиевская свита)	Асомкинская пл., скв. 1807	»
<i>Lagonibelus (Lagonibelus) kostromensis (Geras.)</i>	<i>Lagonibelus cf. kostromensis (Geras.)</i>	Верхи верхнеоксфордского подъяруса – кимериджский ярус (георгиевская свита)		Федоровская пл., скв. 2021	»
<i>Lagonibelus (Lagonibelus) cf. magnificus (d'Orb.)</i>	<i>Lagonibelus cf. magnificus (d'Orb.)</i>	?Низы средневолжского подъяруса (баженовская свита)		Северо-Селияровская пл., скв. Р-82	»
<i>Lagonibelus (Holcobeloides) beaumontianus beaumontianus (d'Orb.)</i>	<i>Holcobeloides beaumontianus (d'Orb.)</i>	Келловейский ярус (васюганская свита)	Средне – ?верхнекелловейский подъярусы (васюганская свита)	Александровская пл., скв. 11	»

Продолжение таблицы 5

НАИМЕНОВАНИЕ		ВОЗРАСТНОЙ ИНТЕРВАЛ		МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ	ЛИТЕРАТУРНЫЙ ИСТОЧНИК
по первоисточнику	в настоящей работе	по первоисточнику	современная датировка		
<i>Pachyteuthis (Pachyteuthis) cf. optima</i> Sachs et Naln.	<i>Pachyteuthis cf. optima</i> Sachs et Naln.	Средняя юра (васюганская свита)		Мелимовская пл., скв. 25	Дзюба, 2000
<i>Pachyteuthis sp. juv.</i> (? <i>P. (Pachyteuthis) subrediviva</i> (Lem.))	<i>Pachyteuthis sp. juv.</i> (? <i>subrediviva</i> (Lem.))	Батский ярус – среднекелловейский подъярус (васюганская свита)		Скв. СГ-6, Пурпейско-Васюганский район	»
<i>Pachyteuthis sp. juv.</i> (? <i>P. (Pachyteuthis) ingens</i> Krimh.)	<i>Lagonibelus sp. juv.</i> (? <i>ingens</i> (Krimh.))	Верхи верхнеоксфордского подъяруса – низы нижне-волжского подъяруса (георгиевская свита)		Айполовская пл., скв. 1	»
<i>Pachyteuthis (Simobelus) cf. insignis</i> Sachs et Naln.	<i>Simobelus cf. insignis</i> (Sachs et Naln.)	Волжский ярус (баженовская свита)		Поселковая пл., скв. 5	»
<i>Acroteuthis (Boreioteuthis) absoluta</i> (Fisch.)	<i>Simobelus aff. lopsiensis</i> Dzyuba	Кимериджский ярус (георгиевская свита)		Айполовская пл., скв. 1	»
<i>Pachyteuthis sp. indet.</i>	<i>Pachyteuthis sp. indet.</i>	?	Средневолжский подъярус (баженовская свита) по [Маринов и др., 2009]	Насельская пл., скв. 563	»
<i>Pachyteuthinae gen. et sp. juv.</i> (<i>Lagonibelus?</i> , <i>Pachyteuthis?</i>)	<i>Lagonibelus?</i> , <i>Pachyteuthis?</i>		?	Южно-Ярайнерская пл., скв. 51, Мелимовская пл., скв. 25	»
<i>Communicobelus subextensoides</i> Gust.	<i>Communicobelus subextensoides</i> (Gust.)	Нижне – ?среднекелловейский подъярус (абалакская свита)		Скв. Мало-Шушминская-10527, Шаимский район	Дзюба, 2001
<i>Pachyteuthis (Boreioteuthis) absoluta</i> (Fisch.)	<i>Boreioteuthis absoluta</i> (Fisch.)	?Верхнеоксфордский–нижнекимериджский подъярусы (абалакская свита)		Скв. Тальниковая-10417, Шаимский район	Дзюба, 2004
<i>Pachyteuthis (Acroteuthis) mosquensis</i> (Pavl.)	<i>Acroteuthis mosquensis</i> (Pavl.)	Низы средневолжского подъяруса (тутлеймская свита)		Скв. Андреевская-10374, Шаимский район	»
<i>Simobelus (Simobelus) aff. lopsiensis</i> Dzyuba	<i>Simobelus aff. lopsiensis</i> Dzyuba	Нижнекимериджский подъярус (абалакская свита)		Скв. Усть-Иусская-8000, Шаимский район	»
<i>Simobelus (Simobelus) intortus</i> (Sachs et Naln.)	<i>Simobelus intortus</i> (Sachs et Naln.)	?Кимериджский ярус–нижневолжский подъярус (абалакская свита)		Скв. Андреевская-10374, Шаимский район	»
<i>Simobelus (Simobelus) intortus</i> (Sachs et Naln.)	<i>Simobelus intortus</i> (Sachs et Naln.)	?Верхнекимериджский подъярус (абалакская свита)		Скв. Даниловская-10554, Шаимский район	»

Продолжение таблицы 5

НАИМЕНОВАНИЕ		ВОЗРАСТНОЙ ИНТЕРВАЛ	МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ	ЛИТЕРАТУРНЫЙ ИСТОЧНИК
по первоисточнику	в настоящей работе	по первоисточнику		
<i>Simobelus (Simobelus) mamillaris</i> (Eichw.)	<i>Simobelus mamillaris</i> (Eichw.)	Волжский ярус (тутлеймская свита)	Скв. Андреевская-10373, Шаимский район	Дзюба, 2004
<i>Simobelus (Simobelus) mamillaris</i> (Eichw.)	<i>Simobelus mamillaris</i> (Eichw.)	Верхи верхнекимериджского подъяруса – нижневолжский подъярус (абалакская свита)	Скв. Даниловская-10554, Шаимский район	»
<i>Simobelus (Simobelus) intortus</i> (Sachs et Naln.)	<i>Simobelus intortus</i> (Sachs et Naln.)	?Верхнекимериджский подъярус (георгиевская свита)	Томская обл., скв. Между-реченская-12	»
<i>Pachyteuthis (Boreioteuthis) absoluta</i> (Fisch.)	<i>Boreioteuthis absoluta</i> (Fisch.)	?Верхнеоксфордский–нижнекимериджский подъярус (георгиевская свита)	Пермяковская пл., скв. 69	» [изображен в Маринов и др., 2009]
<i>Lagonibelus (Holcobeloides) ex gr. okensis</i> (Nik.)	<i>Holcobeloides ex gr. okensis</i> (Nik.)	Келловейский ярус (нижневасюганская подсвита)	Южно-Пякутинская пл., скв. 17	Маринов и др., 2009
<i>Cylindroteuthis</i> sp. ind.	<i>Cylindroteuthis</i> sp. ind.	Верхнеоксфордский подъярус–кимериджский ярус (георгиевская свита)	Западно-Самотлорская пл., скв. 181	»
<i>Pachyteuthis (Pachyteuthis) cf. panderiana</i> (d'Orb.)	<i>Pachyteuthis cf. panderiana</i> (d'Orb.)	»	Пермяковская пл., скв. 69; Среднекульеганская пл., скв. 520	»
<i>Simobelus (Simobelus) sp. (?breviaxis (Pavl.), ?intortus (Sachs et Naln.))</i>	<i>Simobelus sp. (?breviaxis (Pavl.), ?intortus (Sachs et Naln.))</i>	»	Среднекульеганская пл., скв. 520	»
<i>Simobelus (Simobelus) cf. lopsiensis</i> Dzyuba	<i>Simobelus cf. lopsiensis</i> Dzyuba	?Верхнеоксфордский подъярус–кимериджский ярус (георгиевская свита)	»	»
<i>Pachyteuthis</i> sp. ind.	<i>Pachyteuthis</i> sp. ind.	Средневолжский подъярус (баженовская свита)	Эниторская пл., скв. 971	»
<i>Cylindroteuthis (Cylindroteuthis) ex gr. lepida</i> Sachs et Naln.	<i>Cylindroteuthis ex gr. lepida</i> Sachs et Naln.	»	Насельская пл., скв. 563	»
<i>Pachyteuthis (Acroteuthis) sp. ind.</i>	<i>Acroteuthis</i> sp. ind.	Валанжинский ярус (сортымская свита)	Нюдеяхская пл., скв. 300	»

Высокий корреляционный потенциал вновь установленных стратонев по белемнитам доказан при детальном исследовании приграничного юрско-мелового интервала на северо-западной окраине Западной Сибири, в предгорьях Северного и Приполярного Урала [Дзюба, 2013а], в связи с чем восточно-сибирские последовательности предложены в качестве новой версии белемнитовой шкалы в бореальном зональном стандарте [Никитенко и др., 2013]. Так установлено, что восточно-сибирские последовательности белемнитовых зон и слоев прослеживаются в западно-сибирских разрезах практически целиком, за исключением bl-зоны *Arctoteuthis tehamaensis*. Вид *A. tehamaensis* на р. Маурынья (Северный Урал) не найден. Здесь в качестве возрастного аналога восточно-сибирской зоны выделены bl-слои с *Simobelus compactus* (см. рисунок 37). На р. Ятрия (Приполярный Урал) *A. tehamaensis* обнаружен над поверхностью размыва, в а-зоне *Nectoroceras kochi* (см. рисунок 36), то есть выше интервала распространения одноименной bl-зоны, объемлющей верхи а-зоны *Craspedites taimyrensis*–низы а-зоны *Chetaites sibiricus*. Соответствующие отложения на данном участке подверглись размыву. Bl-зоны *Lagonibelus paraensis* и *Cylindroteuthis knoxvillensis* представлены на р. Маурынья не в полном объеме, однако надстраиваются на р. Ятрия: bl-зона *L. paraensis* установлена практически в полном объеме и наблюдается верхняя часть bl-зоны *C. knoxvillensis*. Обе зоны распознаются здесь параллельно с bl-слоями с *Liobelus russiensis* и bl-слоями с *Lagonibelus gustomesovi* и *Arctoteuthis porrectiformis*, также протянутыми с севера Восточной Сибири [Дзюба, 2004, 2013а].

Нижняя (лишенная аммонитов) часть разреза Маурынья отнесена к верхневолжскому подъярису на основе сопоставления подошвы bl-слоев с *Boreioteuthis explorata* с а-зоной *Craspedites subditus* [Дзюба, 2013а]. Вид *B. explorata* за пределами восточного склона Урала известен только с другой стороны Уральских гор – в бассейне р. Печора. Там он распространен в верхневолжском подъяресе–рязанском ярусе и впервые появляется в а-зоне *C. subditus* [Нальняева, 1984]. Следует предположить, что и в разрезе на р. Маурынья его находки указывают на интервал не древнее этой а-зоны (см. рисунок 37). Лишь нижние 20 см вскрытого в обн. 54 разреза могут быть древнее а-зоны *C. subditus* и принадлежать соответственно а-зоне *Kachpurites fulgens* – базальной зоне верхневолжского подъяруса. Находки белемнита *Lagonibelus* cf. *paraensis*, приуроченные к основанию разреза, данному предположению не противоречат, поскольку вид *L. paraensis* впервые появляется в верхах средневолжского подъяруса [Дзюба, 2004, 2012а, 2013а]. Не противоречат такому выводу и данные по двустворкам и палинологии [Дзюба и др., 2018]. Более того, поздневолжский возраст базальных слоев разреза Маурынья подтверждается данными по изотопам углерода [Dzyuba, Izokh, Shurygin, 2013], чему подробно будет уделено внимание в следующей главе.

Довольно узкий интервал стратиграфического распространения в арктических разрезах имеет вид *Simobelus curvulus* – верхняя часть а-зоны *Surites analogus*–нижняя часть а-зоны

Bojarkia mesezhnikowi рязанского яруса, что позволило Т.И. Нальняевой [1984] обосновать выделение bl-слоев с *Simobelus curvulus* (*Pachyteuthis* (*Simobelus*) *curvula* – ориг. назв.) для бассейна р. Печора, отметив их прослеживаемость на Приполярном Урале и севере Восточной Сибири. О.В. Шенфиль [1992] при выделении восточно-сибирской зоны, основанной на том же виде-индексе, совместил ее кровлю с подошвой перекрывающей bl-зоны *chetae*, проведенной в основании валанжина. В верхах рязанского яруса на Приполярном Урале (р. Ятрия) рассматриваемая зона опознается О.В. Шенфилом [Бейзель, Лебедева, Шенфиль, 1997] в ином объеме. Вид *S. curvulus* появляется в разрезе на р. Ятрия в сл. 3, залегающем в основании а-зоны *analogus* (см. рисунок 36). В связи с этим подошвы а-зоны *analogus* и bl-зоны *curvulus* (*curvula* – ориг. назв.) показаны на одном уровне [Бейзель, Лебедева, Шенфиль, 1997], что расходится с ранее полученными данными по северу Восточной Сибири [Шенфиль, 1992]. Уровень первого появления *S. curvulus* в последнем регионе установлен на р. Боярка и приходится на среднюю часть а-зоны *analogus*, что нашло подтверждение и в более поздней работе [Дзюба, 2013б]. На р. Ятрия аммониты в сл. 3 и подстилающем его сл. 2 очень редки. Нижняя граница а-зоны *analogus* в разрезе устанавливается условно по первым находкам видов из рода *Surites* [Гольберт, Климова, Сакс, 1972]. Вид-индекс данной зоны здесь не найден. Соответственно, в этом разрезе пока невозможно установить точное соотношение уровней первого появления *Surites analogus* и *Simobelus curvulus*, так же как и в бассейне р. Печора [Месежников и др., 1979а; Нальняева, 1984]. Поэтому за подошву bl-зоны *Simobelus curvulus* пока принимается уровень, установленный на р. Боярка [Шенфиль, 1992; Дзюба, 2013б].

Среди сибирских разрезов наиболее комплексно стратиграфически изучены пограничные волжско-рязанские отложения, вскрывающиеся на п-ове Нордвик. Помимо детальной биостратиграфической характеристики по макро- и микрофоссилиям, данный интервал разреза на п-ове Нордвик имеет магнито- и хемотратиграфическую характеристики, обобщенные в нескольких работах [Брагин и др., 2013; Никитенко и др., 2013; Dzyuba, Izokh, Shurygin, 2013; Zakharov et al., 2014]. В частности, здесь установлена непрерывная последовательность магнитозон M20n–M16r, включая субзоны M20n.1r (Кысуца) и M19n.1r (Бродно) [Хоша и др., 2007; Брагин и др., 2013], с которыми увязаны биостратиграфические границы восточно-сибирских шкал [Дзюба, 2012а; Шурыгин, Дзюба, 2015] (Рисунок 38). В более высоком интервале разреза рязанского яруса один интервал доминирующей обратной полярности и два интервала доминирующей прямой полярности установлены на р. Боярка [Гужиков, Барабошкин, 2008], интерпретируемые как соответствующие магнитозонам M16r и M16n [Брагин и др., 2013], либо – субзоне «Феодосия» (M16n.1r) и магнитозоне M16n [Гужиков, 2013]. Недавно при участии диссертанта разрез на п-ове Нордвик предложен в качестве ключевого для определения положения границы юры и мела в арктических районах, а в перспективе – как арктический кандидат на роль вспомога-

тельного стратотипа границы (ASSP) берриасского яруса [Rogov et al., 2016]. В той же работе разрез на п-ове Нордвик предложен в качестве стратотипа границы (SSSP) рязанского яруса. Ключевым событием для определения подошвы рязанского яруса предлагается принять первое появление аммонитов рода *Praetollia*, что совпадает с первым появлением вида *Chetaites sibiricus*.

Ярус		Биостратиграфические шкалы						
Подъярус	Магнито-зоны	Аммониты	Белемниты	Бухия	Фораминиферы	Диноцисты	Спores и пыльца	
Рязанский	M16r, M17n, M17r, M18r, M17t	Tollia tolli	Simabelus curvulus	B. inflata (нижняя часть)	Recurvoides obokdenels, Valangineilla tatarica (нижняя часть)	Paragonyaulacysta ?borealis, Dinogonidium ?spinosum	Foraminifera: <i>Foraminifera wanhaggenensis</i> , <i>Trifarosporites valanginensis</i> , <i>Cicatricosporites ludbrookiae</i> , <i>Cicatricosporites subrotundus</i> (без самых верхних)	
		Bojarkia mezezhnikovi		Buchia tolmatschowi				
		Sunites analogus	Laportebelus guskomeeovi, Arctocuthis conrectiformis	B. jaskovi	Gauzyria gerski, Ammbaculites gerski			
		Hactrocaras kochi		Cyindroleuthis knoxillensis				Buchia volgenels
			Chetaites sibiricus	Arctocuthis behamaensis	Buchia okensis			Paragonyaulacysta ?borealis, Dinogonidium ?spinosum
		Buchia unshensis						
		Chetaites chetae	Laportebelus ruseianensis	Buchia obliqua	Ammodiscus veteranus, Evolutinella emeljanzevi			Paragonyaulacysta capillise, Ambrososphaera sp.
		Craspedites talmyrensis						
		Craspedites okensis	Legonibella napaensis	Buchia mosquensis (версия)	Evolutinella emeljanzevi			Nodosaria invadise
		Praechetaites exoticus	Legonibella napaensis	Dorothia tortuosa	Marginulina integra, M. subformosa			Piceapollenites spp., S. macroverrucosus, Classopollis spp., C. ulricuscus, S. pseudoalveolatus
Epivirgatites variabilis								

Рисунок 38 - Зоны и слои по белемнитам в системе параллельных био- и магнито-стратиграфических шкал верхней части волжского-рязанского ярусов Восточной Сибири по [Дзюба, 2012а; Шурыгин, Дзюба, 2015], с уточнением положения границ аммонитовых зон по [Rogov, Alifirov, Igolnikov, 2015; Igolnikov, Rogov, Alifirov, 2016]

Примечательно, что большинство границ белемнитовых биостратонов переходного юрско-мелового интервала не совпадает ни с одной из границ в шкалах по другим группам фоссилий. Таковы нижние границы bl-зон *Arctoteuthis tehamaensis*, *Cylindroteuthis knoxvillensis* и *Simobelus curvulus* и за единственным исключением – нижняя граница bl-слоев с *Lagonibelus gustomesovi* и *Arctoteuthis porrectiformis*, которая коррелируется только с подошвой b-зоны *Vuchia unshensis* (см. рисунок 38). Все это свидетельствует в пользу того, что белемнитовая шкала основана на подразделениях, границы которых имеют эволюционную природу, а не палеоэкологическую или же связанную с условиями осадконакопления. Исключением являются нижние границы bl-зон *Liobelus russiensis* и *Lagonibelus paraensis*, расположенные в разрезах на севере Восточной Сибири на одном уровне друг с другом и с основанием большинства биостратонов, выделенных по другим группам фоссилий (аммонитам, фораминиферам, диноцистам, спорам и пыльце). Еще на ранних этапах исследования обнажений на п-ове Нордвик предполагалось, что обогащение ро-страми белемнитов большей части кимериджа и части волжского яруса, в частности средневожской а-зоны *Epirvirgatites variabilis*, произошло вследствие вымывания и выноса тонких осадков и возможных перерывов в осадконакоплении [Басов и др., 1970]. Нечто подобное было описано также для нижней части волжского яруса в бассейне р. Боярка [Опорный..., 1969]. Более того, с учетом находок в а-зоне *E. variabilis* на п-ове Нордвик белемнитов *Lagonibelus parvulus* и *Simobelus obesus*, которые за пределами рассматриваемой территории не встречаются выше базальной средневожской а-зоны *Dorsoplanites panderi* [Густомесов, 1964; Дзюба, 2004, 2007; и др.], и отсутствия в подстилающих отложениях аммонитов, нельзя исключить, что за а-зону *E. variabilis* здесь принимается конденсат нескольких средневожских зон. Если предполагаемые условия седиментации действительно имели место в районе п-ова Нордвик, то это вполне объяснило бы строгое совпадение границ биостратонов в основании а-зоны *E. variabilis*.

Биостратиграфическая шкала валанжина–низов нижнего готерива севера Восточной Сибири, разработанная по белемнитам на разрезах Анабарского и Хатангского районов, остается без изменений с момента ее опубликования О.В. Шенфилом [1992] и недавно рекомендована для включения в бореальный зональный стандарт [Никитенко и др., 2013]. Установленная для того же интервала последовательность зон и слоев по белемнитам Приполярного Урала имеет существенные отличия от восточно-сибирской схемы [Бейзель, Лебедева, Шенфиль, 1997], но также пока еще не дорабатывалась. В целом белемнитовая шкала юры и нижнего мела Сибири (бореальный стандарт) в настоящее время насчитывает 33 биостратона в ранге зон, подзон и слоев с белемнитами (Рисунки 39–41). По объему выделенные биостратоны оцениваются от одной аммонитовой зоны до подъяруса или немногим более. Келловой-оксфордский интервал – единственный в разрезе юры, для которого в общей сибирской шкале по белемнитам используются преимущественно западно-сибирские стратоны. Опорным регионом для выделения большинства биостратиграфических последовательностей в бореальном стандарте является север Восточной Сибири.

Этап	Исходный материал	Ламинация		Поверхностная зона (фактор)	Поверхностная зона (фактор)	Почва		Вид растительности	Индикаторы	Покрытия	Почвенная фауна	Источники информации
		Верхняя	Нижняя			Верхняя	Нижняя					
Этап 1	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса
Этап 2	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса
Этап 3	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса
Этап 4	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса
Этап 5	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса	Средняя часть яруса

Рисунок 40 - Зональные шкалы келловейского-волжского ярусов севера Азии и бореальный стандарт по [Шикитенко и др., 2013]

Изменения в положении ряда грани соответствуют рис. 28, 38.

ЭП	Территория	Зональные шкалы нижнего мела севера Азии и бореальный стандарт						
		Составной номер шкалы	Наименование (русский)	По декому (латинский)	По декому (русский)	Наименование (русский)	Наименование (латинский)	Иллюстрация (русский)
Азия	Средняя Азия	1	Азия	Asia	Азия	Азия	Азия	Азия
		2	Азия	Asia	Азия	Азия	Азия	Азия
		3	Азия	Asia	Азия	Азия	Азия	Азия
		4	Азия	Asia	Азия	Азия	Азия	Азия
		5	Азия	Asia	Азия	Азия	Азия	Азия
		6	Азия	Asia	Азия	Азия	Азия	Азия
		7	Азия	Asia	Азия	Азия	Азия	Азия
		8	Азия	Asia	Азия	Азия	Азия	Азия
		9	Азия	Asia	Азия	Азия	Азия	Азия
		10	Азия	Asia	Азия	Азия	Азия	Азия
Евразия	Евразия	1	Евразия	Eurasia	Евразия	Евразия	Евразия	Евразия
		2	Евразия	Eurasia	Евразия	Евразия	Евразия	Евразия
		3	Евразия	Eurasia	Евразия	Евразия	Евразия	Евразия
		4	Евразия	Eurasia	Евразия	Евразия	Евразия	Евразия
		5	Евразия	Eurasia	Евразия	Евразия	Евразия	Евразия
		6	Евразия	Eurasia	Евразия	Евразия	Евразия	Евразия
		7	Евразия	Eurasia	Евразия	Евразия	Евразия	Евразия
		8	Евразия	Eurasia	Евразия	Евразия	Евразия	Евразия
		9	Евразия	Eurasia	Евразия	Евразия	Евразия	Евразия
		10	Евразия	Eurasia	Евразия	Евразия	Евразия	Евразия
Европа	Европа	1	Европа	Europe	Европа	Европа	Европа	Европа
		2	Европа	Europe	Европа	Европа	Европа	Европа
		3	Европа	Europe	Европа	Европа	Европа	Европа
		4	Европа	Europe	Европа	Европа	Европа	Европа
		5	Европа	Europe	Европа	Европа	Европа	Европа
		6	Европа	Europe	Европа	Европа	Европа	Европа
		7	Европа	Europe	Европа	Европа	Европа	Европа
		8	Европа	Europe	Европа	Европа	Европа	Европа
		9	Европа	Europe	Европа	Европа	Европа	Европа
		10	Европа	Europe	Европа	Европа	Европа	Европа

Рисунок 41 - Зональные шкалы нижнего мела севера Азии и бореальный стандарт по [Никитенко и др., 2013]

3.2.2. Европейская часть России

Юрские и нижнемеловые отложения широко представлены в естественных выходах в европейской части России, а также вскрыты рядом карьеров и скважин. Судя по опубликованным на данный момент сведениям, бореальные белемниты встречаются, начиная с бата. Таксономическому исследованию представителей интересующих нас семейств *Megateuthididae* и *Cylindroteuthididae* посвящено немало работ [Fischer, 1830–1837; d'Orbigny, 1845; Синцов, 1877; S.Nikitin, 1884, 1885; Pavlow, 1892; Соколов, 1901; Повaisky, 1903; Худяев, 1927; Крымгольц, 1929; Иванова, 1959; Глазунова, 1969; Герасимов, 1960, 1969; Густомесов, 1960а,б, 1964, 1979; Сакс, Нальняева, 1964, 1966, 1975; Дзюба, 2004; Митта и др., 2004; Mitta et al., 2014, 2015; Дзюба, Урман, Шурыгин, 2015; и др.]. Многие из намеченных направлений исследований [Дзюба, 2007; Dzyuba, Urman, Shurygin, 2015; Урман, Шурыгин, Дзюба, 2016; Ипполитов, Гуляев, 2017] еще предстоит завершить. Вместе с тем детальность исследований, направленных на выяснение стратиграфических диапазонов отдельных видов, для данного региона нельзя признать удовлетворительной ввиду крайней редкости публикаций, содержащих информацию о вертикальном распространении белемнитов в конкретных разрезах. Такого рода исследования, безусловно, необходимы, особенно учитывая, что разрезы Восточно-Европейской платформы, содержащие на отдельных уровнях представителей тетических фаун, нередко являются ключом для решения проблем бореально-тетических корреляций на биостратиграфической основе.

Автор участвовала в разработке унифицированной региональной стратиграфической схемы юрских отложений Восточно-Европейской платформы [Унифицированная ..., 2012]. Часть биостратонов по белемнитам в этой схеме приведена в соответствии с принятыми в предшествующей схеме [Унифицированная ..., 1993]. Впервые в нижнем бате выделены слои с *Pachyteuthis* sp. и *Paramegateuthis* sp. согласно данным, полученным Т.И. Нальняевой в бассейне р. Печора [Меледина, Ильина, Нальняева, 1998], а также И.С. Барсковым [Митта и др., 2004] и О.С. Дзюба [Митта и др., 2012] в окрестностях Саратова (Рисунок 42). Это единственный интервал в схеме, в котором в названии белемнитовых биостратонов цилиндротеутидида (род *Pachyteuthis*) использованы вместе с мегатеутидидами (род *Paramegateuthis*). Расчленение более высоких отложений юры основано на видах семейства *Cylindroteuthididae*. В объеме нижнего и среднего оксфорда впервые показаны слои с *Pachyteuthis panderiana*, выделенные автором настоящей работы по данным В.А. Густомесова [1990], а также с использованием фактического материала, отраженного в корреляционной части схемы. Верхняя граница слоев с *Lagonibelus kostromensis* поднята и совмещена с границей кимериджского и волжского ярусов на основе находок вида-индекса в кровле кимериджа в Ульяновском Поволжье [Дзюба, 2007]. Внутри слоев с *Liobelus russiensis* и *Acroteuthis mosquensis* обособлены слои с *Liobelus lateralis*, охватывающие также часть рязанского яруса. Состав и стратиграфическое положение харак-

терных комплексов белемнитов установлены с использованием сведений из работ П.А. Герасимова [1960, 1969; Герасимов и др., 1962, 1996; Герасимов, Митта, Кочанова, 1995], В.А. Густомесова [1960а,б, 1964, 1989, 1990, 1991, 1993] и Т.И. Нальняевой [1983, 1984, 1986б, 1989;

Ярус	Подъярус	Зоны и слои по аммонитам	Унифицированные... 1993.	Унифицированная ..., 2012	Наст. работа	
			Унифицированная ..., 1993			
Зоны и слои по белемнитам						
Разанский		Surites tzikwinianus	rusarenis, mosquensis	не рассматривается	explanatoides	
		Riasanites riasanensis			explanatus	
Волжский	Верхний	?	rusarenis, mosquensis	lateralis, riasanensis, mosquensis	lateralis, riasanensis, mosquensis	
		Craspedites nodiger				
		Craspedites subtilis				
		Kachpurites fulgens				
	Средний	Epivirgattites nikifini	volgensis	volgensis	volgensis	
		Virgattites virgatus				
	Нижний	Dorsoplantus panderi	magnificus	magnificus	rosanovi, magnificus	
		Ilowaiskya pseudocylthica	не выделены	не выделены	не выделены	
		Ilowaiskya sokolovi				
	Ilowaiskya klimovi					
Киверинский	Верхний	Aulacostephanus autsiidorensis	не выделены	не выделены	memorialis	
		Aulacostephanus eudoxus				
		Aulacostephanus mutabilis				
Олферовский	Верхний	Rasenia cymodoos	kostromensis	kostromensis	kostromensis	
		Pictonia baylei				
	Ср.	Amoeboceras rosenkrantzi	не выделены	panderiana	panderiana	не выделены
		Amoeboceras regulare				
		Amoeboceras serratum				
		Amoeboceras alternoides				
Нижн.	Cardioceras tenuiserratum	не выделены	panderiana	panderiana	не выделены	
	Cardioceras densipicatum					
Келловэйский	Верх.	Quenstedtoceras lambergi	puzosiens, spiculensis	puzosiena, spiculensis	puzosiena, spiculensis	
		Peltoceras athleta	okensis, beaumontianus	okensis, beaumontianus	okensis, beaumontianus	
	Ср.	Erymnoceras coronatum	subextansoides	subextansoides	subextansoides	
		Kosmoceras jason				
Нижний	Sigaloceras caloviense	subextansoides	subextansoides	subextansoides		
	Keplerites gowenensis					
	Cadoceras elaimae					
Батский	В.	Слой с Cardoceras calyx	не выделены	не выделены	не выделены	
	Ср.	?				
		Нижн.				Antiloceras ishmenae
		Orniceras bespoevi			rochyla, bodylevskii	

Рисунок 42 - Развитие представлений о расчленении по белемнитам верхов средней юры–низов нижнего мела Восточно-Европейской платформы

В предлагаемом варианте дополнительно отражены данные по [Нальняева, 1984; Дзюба, 2013а; Dzyuba in Mitta et al., 2014, 2015; Dzyuba, Urtal, Shurygin, 2015; Урман, Шурыгин, Дзюба, 2016; de Lagausie, Dzyuba, 2017]. Последовательность биоостратонов по аммонитам приведена по [Унифицированные ..., 1993; Унифицированная ..., 2012].

Меледина, Ильина, Нальняева, 1998; Репин и др., 2006; и др.], с учетом таксономической ревизии цилиндротеутидид по О.С. Дзюба [2004]. Привлечены также новые данные [Дзюба, 2007] и данные по хиболитам – представителям семейства Belemnopseidae [Густомесов, 1976; Ипполитов, 2006а,б; и др.]. Родовые названия цилиндротеутидид приведены в соответствии с номенклатурой, принятой О.С. Дзюба [2011].

Последняя версия стратиграфической схемы нижнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы опубликована 25 лет назад [Унифицированные..., 1993]. По белемнитам выше слоев с *Liobelus russiensis* и *Acroteuthis mosquensis* (слои с *Acroteuthis mosquensis* и *Acroteuthis russiensis* – ориг. назв.) в ней обособлены слои с *Hibolit[h]es* sp. (валанжин–готерив), с использованием названия одного из родов Belemnopseidae, и зона *Oxyteuthis jasykowi* (баррем), выделенная на основе вида, принадлежащего Oxyteuthididae. В интервале, соответствующем рязанскому ярусу–нижнему подъярусу готеривского яруса, показано пять характерных комплексов белемнитов – цилиндротеутидид. Слои с *Simobelus curvulus* (*Pachyteuthis* (*Simobelus*) *curvula* – ориг. назв.) и слои с *Boreioteuthis freboldi* (*Acroteuthis* (*Boreioteuthis*) *freboldi* – ориг. назв.), установленные Т.И. Нальняевой [1984] в бассейне р. Печора для верхов рязанского яруса и валанжина соответственно, в данную схему не вошли. В последующем на основе более детального исследования белемнитов Ульяновско-Саратовского прогиба Е.Ю. Барабошкиным [2003; Varaboshkin, Mutterlose, 2004] предложена зональная шкала верхнего готерива–низов нижнего апта. За исключением зоны *Acroteuthis pseudopanderi*, приуроченной к верхней части верхнего готерива, все остальные подразделения этой шкалы индексируются видами семейства Oxyteuthididae.

К настоящему времени в результате коллективных исследований ряда разрезов юры и нижнего мела Восточно-Европейской платформы автору удалось уточнить особенности стратиграфического распространения в них отдельных видов Megateuthididae, Cylnidroteuthididae и Belemnopseidae [Дзюба, 2007; Kiselev et al., 2013; Mitta et al., 2014, 2015; Дзюба, Урман, Шурыгин, 2015; Dzyuba, Urman, Shurygin, 2015; Урман, Шурыгин, Дзюба, 2016]. Проведенные исследования открывают новые возможности по доработке региональной биостратиграфической шкалы по белемнитам.

По результатам совместных с новосибирскими, московскими и саратовскими коллегами исследований разреза батских отложений в карьере «Сокурский тракт» (окрестности Саратова) существенно уточнены представления о составе тетической и бореальной арктической фауны (аммонитов, белемнитов, двустворок) в разрезах бата Центральной России [Mitta et al., 2014]. Подтверждено, что подзоны (зоны, биогоризонты – в интерпретации разных авторов) *Arcticoceras ishmae* и *A. harlandi*, выделяемые в Восточной Гренландии, европейской части России, Сибири и других регионах, относятся к нижнему, а не среднему, как считалось ранее, бату.

Корректность сопоставления сокурского разреза с бореальными разрезами, предложенного по аммонитам [Митта, Сельцер, 2002; Митта и др., 2004], верифицирована данными по белемнитам, двустворкам и фораминиферам [Mitta et al., 2014], а со средиземноморскими разрезами и северо-западно-европейским первичным стандартом – изотопно-углеродными и палеомагнитными данными [Дзюба и др., 2017] (см. главу 4). Впервые здесь установлены широко распространенные в разрезах Сибири слои с двустворками *Retoceramus bulunensis* и *R. vagt*, комплексы фораминиферовых зон *Lenticulina volganica*–*Vaginulina dainae* и *Trochammina* aff. *praesquamata*, а также интервал, содержащий типично арктический вид белемнита *Pachyteuthis bodylevskii*. В средней части а-зоны *Oraniceras besnosovi*, в 2.0 м ниже "белемнитового уровня", где впервые в разрезе появляются бореальные белемниты, найден также *Retoceramus polaris* – вид-индекс зоны, подстилающей в сибирских разрезах b-зону *R. bulunensis* [Шурыгин и др., 2011; Никитенко и др., 2013]. По белемнитам (цилиндротеутидидам) выделены местные слои с *Pachyteuthis optima* и *P. bodylevskii* (верхи а-зоны *Oraniceras besnosovi*–низы а-зоны *Arcticoceras ishmae* s.l.) и слои с *P. optima* (верхи а-зоны *Arcticoceras ishmae* s.l.) [Dzyuba in Mitta et al., 2014] (Рисунок 43). Оба белемнитовых биостратона содержат представителей мегатеутидид, известных только в Центральной России и рассматриваемых в работе как аберрантные виды рода *Paramegateuthis*.

В результате комплексного палеонтолого-стратиграфического изучения (при участии диссертанта) пограничных отложений байоса и бата в бассейне р. Ижма (рр. Ижма и Дрещанка) на севере европейской части России установлены биостратоны по разным группам макро- и микрофауны, характерные для верхов байоса и нижней части бата бореальных разрезов [Mitta et al., 2015]. В разрезе средней юры этого субарктического района снизу вверх выделяются пять литологически различающихся пачек (Рисунок 44). Нижняя пачка песчаников (0), выделенная в основании видимого разреза, охарактеризована лишь мелкими двустворками. Пачка I отнесена по находке вида-индекса к а-зоне *Arctocephalites arcticus* (верхний байос). Пачка II по положению в разрезе соответствует, как предполагается, а-зоне *Arctocephalites greenlandicus* бореальной шкалы (низы нижнего бата). Пачка песчаников III, наиболее хорошо охарактеризованная макрофоссилиями, отнесена к а-зоне *Arcticoceras ishmae* s.l. (верхи нижнего бата) и частично – к b-зоне *Retoceramus bulunensis* (низы пачки) и bl-зоне *Pachyteuthis tchernyschewi* (верхи пачки). Пачка IV, в которой найдены лишь единичные рostrы белемнитов и микрофауна, отнесена условно к среднему бату. По микрофоссилиям четыре верхние пачки представлены f-зоной *Trochammina* aff. *praesquamata*. По сравнению с результатами предшествующих работ [Меледина, Ильина, Нальняева, 1998; Репин и др., 2006] в бассейне р. Ижма установлено более широкое вертикальное распространение видов белемнитов *Paramegateuthis ishmensis* и *P. timanensis*, в связи с чем пачки III и IV целиком отнесены к bl-слоям с *P. ishmensis* [Dzyuba in Mitta et al., 2015]. На этом этапе исследований ранг биостратонов по белемнитам, впервые предложенных Т.И. Нальняевой [Меледина,

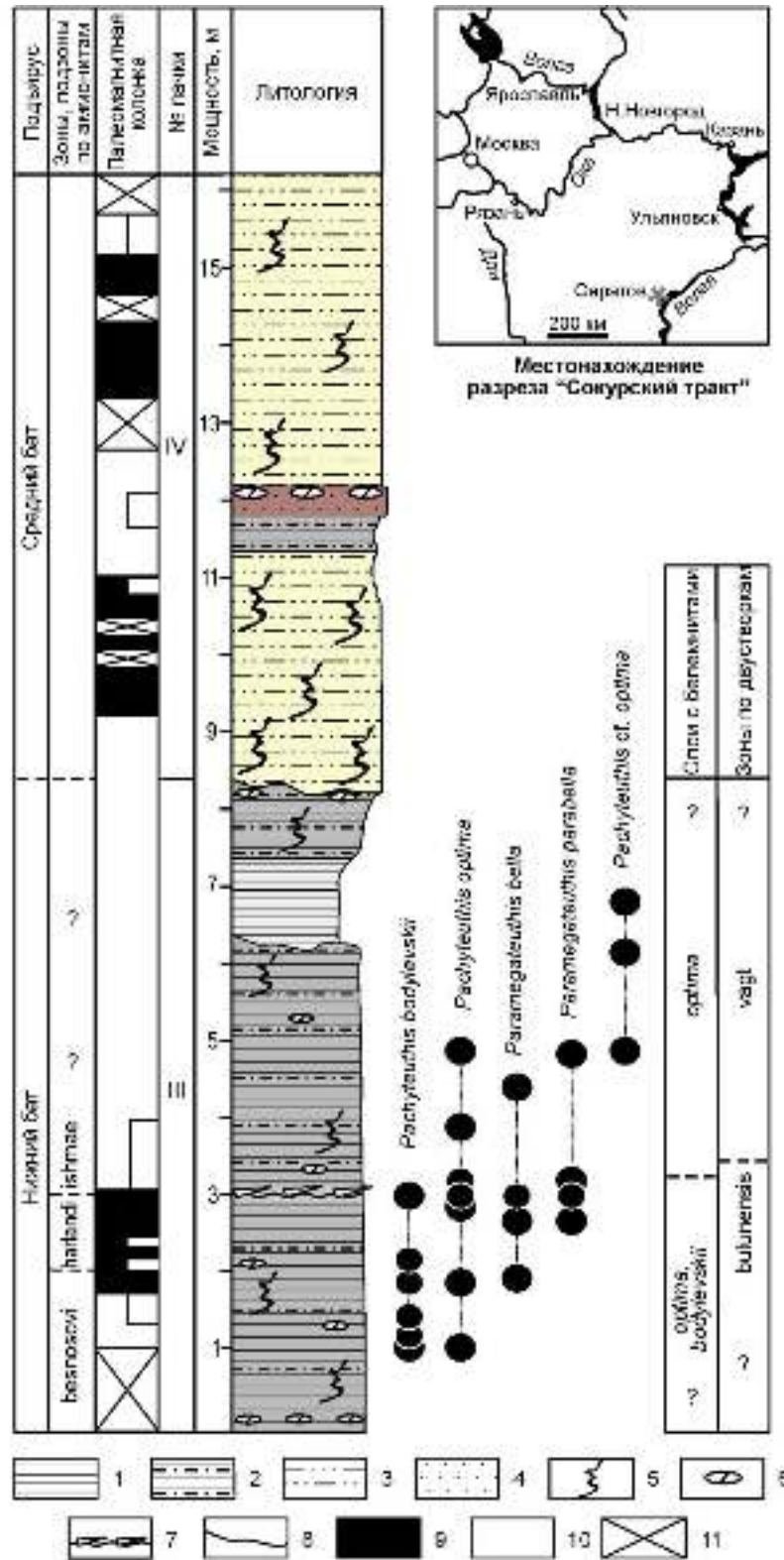


Рисунок 43 - Распространение белемнитов в нижнебатовском подъярусе, вскрытом карьером "Сокурский тракт", Центральная Россия [Mitta et al., 2014]

Палеомагнитная колонка по [Дзюба и др., 2017]. 1 – глина, 2 – переослаивание глин и алеуритов; 3 – сильно-алеуритовые глины; 4 – известняковые алеуриты; 5 – биотурбации; 6 – сидеритовые стяжения; 7 – «белемнитовый уровень»; 8 – эрозивные гринши; геомагнитная полярность: прямая (9), обратная (10); отсутствие данных о полярности (11).

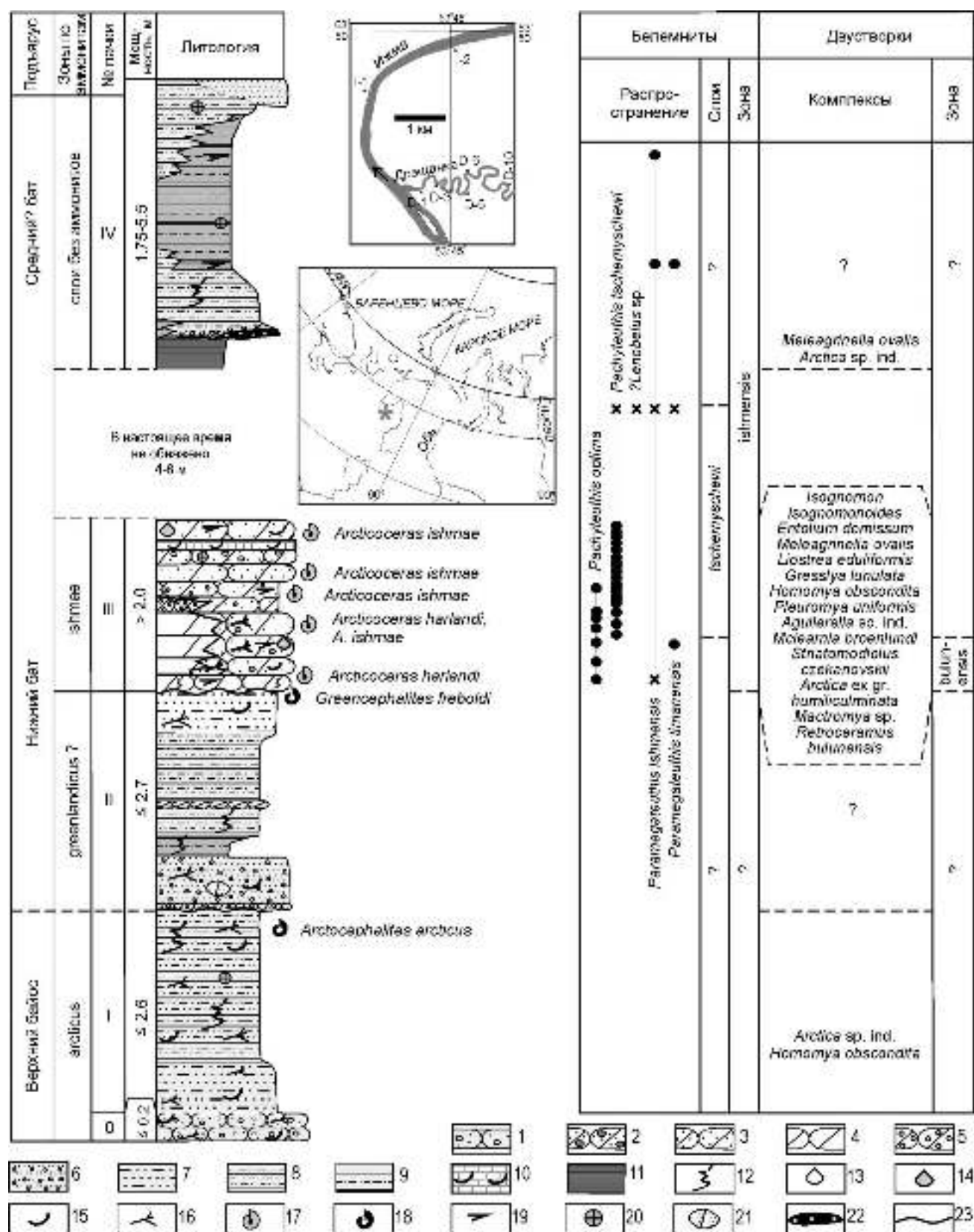


Рисунок 44 - Распространение макрофоссилий и биостратиграфическое расчленение переходных слоев батоса и бата в бассейне р. Ижма, север европейской части России [Mitta et al., 2015], с уточнением по [de Lagausie, Dzyuba, 2017]

Крестиком показаны данные из литературных источников [Густомесов, 1960а, 1964; Меледина, Ильина, Нальцева, 1998].
1 – песчано-глинисто-пеллевые породы, 2 – те же, известковистые, 3 – гравелистый известковистый песчаник, 4 – известковистый песчаник, 5 – известковистый песчаник с железистыми конкрециями, 6 – глинистые пески с железистыми конкрециями, 7 – глинистые пески, 8 – алевроитно-песчаные глины, 9 – алевроитовые глины, 10 – биокристаллический известняк, 11 – пластичные глины, 12 – биотурбиции; двустворки: 13 – толсторазовные, 14 – толсторазовные; 15 – фрагменты раковин; 16 – углеродизированный органика; аммониты: 17 – in situ, 18 – ex situ, 19 – белемниты, 20 – туриты, 21 – карбонатные конкреции, 22 – глинизированный гравелистый песчаник, 23 – эрозионные границы

Ильина, Нальняева, 1998], был сохранен. Однако в последующем bl-зона *Pachyteuthis tschernyschewi* переведена в ранг слоев, поскольку выяснилось, что наряду с некоторой условностью выделения ее границ в бассейне р. Ижма имеются также проблемы с опознаванием этой зоны в Сибири (см. выше). Напротив, bl-слои с *Paramegateuthis ishmensis* повышены в ранге до зоны в связи с установлением данного стратона на севере Восточной Сибири [de Lagausie, Dzyuba, 2017]. Безусловно, bl-зону *P. ishmensis* следует рекомендовать для включения в следующую версию региональной стратиграфической схемы юрских отложений Восточно-Европейской платформы.

Следует отметить, что вид двустворок *Retroceramus bulunensis*, характерный в Сибири для слоев, охарактеризованных *Arcticoceras harlandi*, предположительно происходит из нижней части песчаной пачки III, тогда как вид белемнитов *Pachyteuthis tschernyschewi* достоверно установлен в более высоких горизонтах этой пачки [Mitta et al., 2015]. Судя по белемнитам, подошва среднего бата может быть приурочена к интервалу, который в настоящее время в бассейне р. Ижма не доступен наблюдению. Уровень последнего появления вида *P. tschernyschewi*, наиболее типичного для самых верхов нижнего бата, установлен (по литературным данным) в глинах ниже видимого основания пачки IV (см. рисунок 44). В целом, распределение белемнитов и важных для биостратиграфии таксонов двустворок в среднем–верхнем бате на севере европейской части России изучено еще недостаточно детально.

С целью выдвижения в качестве потенциального кандидата на роль разреза и точки глобального стратотипа границы (GSSP) оксфордского яруса проведены комплексные (палеонтологические, палеомагнитные) исследования пограничных келловей-оксфордских отложений, вскрытых карьером близ пос. Дубки в Саратовской области [Kiselev et al., 2013]. Разрез примечателен наличием полной последовательности стандартных биостратиграфических подразделений в интервале хронозон *Lamberti–Cordatum* и вместе с тем охарактеризованностью смешанной (бореальной, суббореальной и субсредиземноморской) фауной, что служит надежной основой для увязки бореальных и тетических разрезов. В итоге проведенных коллективных исследований разреза Дубки сделан вывод о его соответствии большинству требований [Remane et al., 1996], предъявляемых к установлению глобальных хроностратиграфических стандартов. Наряду с аммонитами, белемнотеутидами, фораминиферами, остракодами и наннофоссилиями изучены белемниты [Dzyuba in Kiselev et al., 2013].

Белемниты разреза Дубки представлены преимущественно видами рода *Hibolithes* из тетического семейства *Belemnopseidae*, которые в отличие от средиземноморских и субсредиземноморских форм имели небольшие размеры. Такая особенность размеров – характерная черта хиболитовой фауны Среднерусского моря, большей частью эндемичной [Густомесов, 1976; Ипполитов, 2006а,б; Kiselev et al., 2013]. Автором впервые установлено детальное стратиграфическое распространение хиболитов в разрезе верхнего келловей–нижнего оксфорда (Рисунок 45),

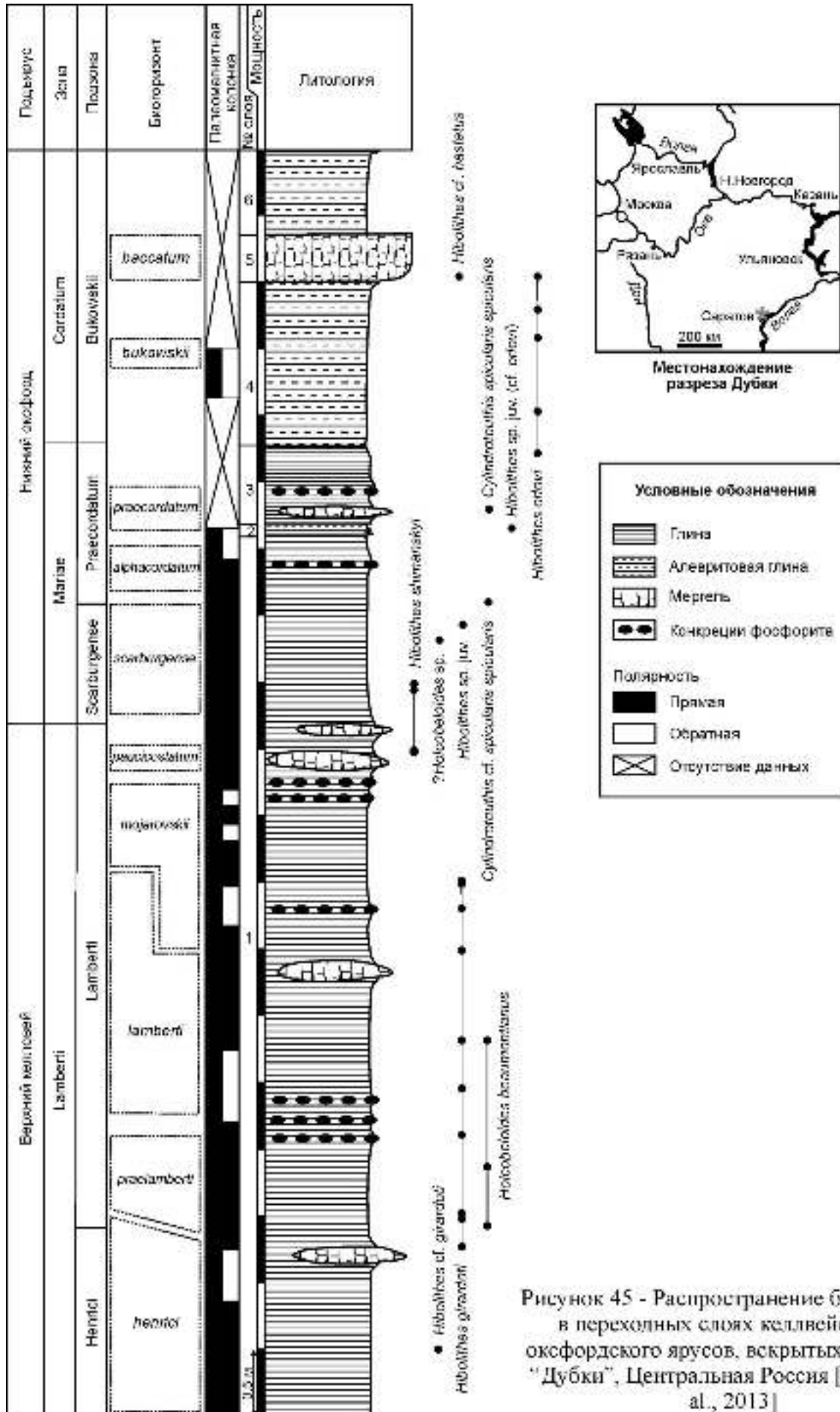


Рисунок 45 - Распространение белемнитов в переходных слоях мелковейского и оксфордского ярусов, вскрытых карьером "Дубки", Центральная Россия [Kiselev et al., 2013]

что можно рассматривать как первый шаг к созданию биостратиграфической основы для разработки в последующем (при условии детального исследования других разрезов) зональной шкалы по хиболитам верхнего келловей–нижнего оксфорда Восточно-Европейской платформы. Бо-реальные белемниты, представленные семейством *Cylindroteuthididae*, в разрезе Дубки редки. Их находки приурочены только к подзонам *Praecordatum* и *Lamberti* (см. рисунок 45). Установленные таксоны – вид *Holcobeloides beaumontianus* и подвид *Cylindroteuthis spicularis spicularis* – имеют широкое географическое (Европа, Западная Сибирь) и стратиграфическое (средний келловей–нижний оксфорд) распространение [Дзюба, 2004].

Вместе с Б.Н. Шурыгиным и О.С. Урман автор исследовала левобережье р. Ока между дер. Окшово и с. Дмитриевы Горы (Меленковский район Владимирской области), т.е. местность, откуда происходит голотип *Spanioteuthis okschevensis* – типового вида рода *Spanioteuthis* (*Cylindroteuthididae*) (Рисунок 46). Интерес к этому участку, протяженностью менее 10 км вдоль реки, обусловлен наличием проблем в определении стратиграфического положения *Spanioteuthis*. Типовой материал собран В.А. Густомесовым [1960б] главным образом вблизи границы Владимирской и Рязанской областей (дер. Окшово, не *in situ*), но к паратипам *S. okschevensis* относится также экземпляр из Ярославской области, определенный в коллекциях МГРИ. Первоначально как *stratum typicum* указан средний келловей. Позднее пояснено, что это сделано «... по сходству оолитовой породы, заполняющей альвеолы ростров и сохранившейся у некоторых экземпляров на их поверхности, с оолитовой породой среднего келловей близлежащих мест (Елатьма), где она в оползневом состоянии встречается примерно на том же уровне (в нескольких метрах над урезом воды в р. Оке), на котором были собраны и ростры *Spanioteuthis*» [Густомесов, 1979, с. 93]. В той же статье, содержащей описание ряда новых видов рода *Spanioteuthis*, несмотря на то, что в месте сбора образцов (между дер. Окшово и с. Дмитриевы Горы, ближе к Окшово) выходы нижнемеловых отложений не установлены, опубликовано утверждение о берриасском возрасте как типового, так и топотипического материала. Впрочем, впервые раннемеловой возраст *Spanioteuthis* предположен раньше [Густомесов, 1964, с. 118].



Рисунок 46 - Берег р. Ока близ дер. Окшово, Центральная Россия

На участках, затопляемых во время паводков или половодья, нередко встречаются раковины келловейских моллюсков. Выходы мезозойских отложений не установлены. Фото О.С. Урман, 2013 г.

В качестве одного из аргументов в пользу изменения трактовки возраста *Spanioteuthis* со среднекелловейского на берриасский В.А.Густомесовым [1979] рассматривалась близость установленных на р. Ока видов с типично нижнемеловыми *Belemnites pseudopanderi*, *B. trautscholdi* и *B. lahuseni*, которые отнесены им к *Spanioteuthis*. Однако, несмотря на имеющееся внешнее сходство взрослых экземпляров, *Spanioteuthis* отличается от перечисленных видов (*Acroteuthis pseudopanderi*, *Liobelus trautscholdi*, *Oxyteuthis lahuseni* в наст. работе) сильно удлиненным ростром на ранней стадии развития. Вероятно, тем же он отличается и от ростров, определенных как *Spanioteuthis* sp. I et II из нижнего мела Северо-Востока России [Полевой ..., 1965]. Особенности онтогенеза последних не известны, однако внешне они больше похожи на представителей *Acroteuthis* ("*Spanioteuthis*" sp. II) и *Simobelus* ("*Spanioteuthis*" sp. I).

В.А. Густомесов [1979] допускал возможность присутствия берриаса близ дер. Окшово в виде древних замаскированных размытых оползней, из которых во время паводков и могли быть вымыты ростры *Spanioteuthis*. Основанием для такой гипотезы послужило личное письмо П.А. Герасимова, согласно которому выходы верхнего берриаса предполагались на окраине близ расположенного с. Дмитриевы Горы, высоко в разрезе в борту оврага. Тем не менее, ни П.А. Герасимовым, ни В.А. Густомесовым, ни нами при раскопках в бортах оврагов белемниты не были найдены [Дзюба, Урман, Шурыгин, 2015]. Интересно также отметить, что согласно данным, полученным из пробуренной неподалеку скважины (у пгт. Елатьма), нижнемеловые отложения представлены лишь 10.5 м толщиной готерива, с размывом залегающей на оксфорде [Меледина, 1987].

Что касается келловейских пород, то на изученном участке они тоже не наблюдаются, за исключением небольшого выхода у самого уреза реки близ с. Дмитриевы Горы. Ближе к дер. Окшово, т.е. непосредственно в месте сбора ростров *Spanioteuthis*, фаунистические находки приурочены преимущественно к бечевнику. Ранее отсюда определялись келловейский *Microbelus pseudolateralis* и (?)нижнеоксфордский *Simobelus cuneatus* [Густомесов, 1960б, 1964]. Примечательно, что оба вида встречаются в разрезах, вскрытых в 20 км выше по течению реки у пгт. Елатьма, близ дер. Инкино (Рязанская область) (Таблица 6). Нами близ дер. Окшово найдены *Cylindroteuthis* cf. *spicularis*, *Holcobeloides beaumontianus*, *Pachyteuthis subrediviva*, *Simobelus gerassimovi* (=S. aff. *cuneatus*), также известные в разрезе келловей Елатьмы, келловейские устрицы *Gryphaea russiensis* и неопределимые фрагменты аммонитов [Дзюба, Урман, Шурыгин, 2015]. При отсутствии каких-либо выходов мезозойских отложений складывается впечатление, что раковины всех этих моллюсков принесены рекой, после того как были вымыты из выходов коренных пород или оползневых блоков выше по течению. По-видимому, появление *Spanioteuthis* на берегу Оки между дер. Окшово и с. Дмитриевы Горы объясняется теми же причинами. Одним из свидетельств подобного вывода может служить тот факт, что почти половина видов, отнесенных

В.А. Густомесовым [1979] к роду *Spanioteuthis*, больше напоминают среднеюрские виды, а именно *Pachyteuthis subrediviva* (“*Spanioteuthis*” *dmitrievensis*, “*S.*” *klitini*) и *Simobelus* aff. *cuneatus* (“*Spanioteuthis*” *gerassimovi*). В пользу сделанного предположения служит и далеко не идеальная сохранность образцов, многие из которых представлены обломками.

Таблица 6 - Систематический состав белемнитов из местонахождений на берегу р. Ока на участке Елатьма – Окшово – Дмитриевы Горы

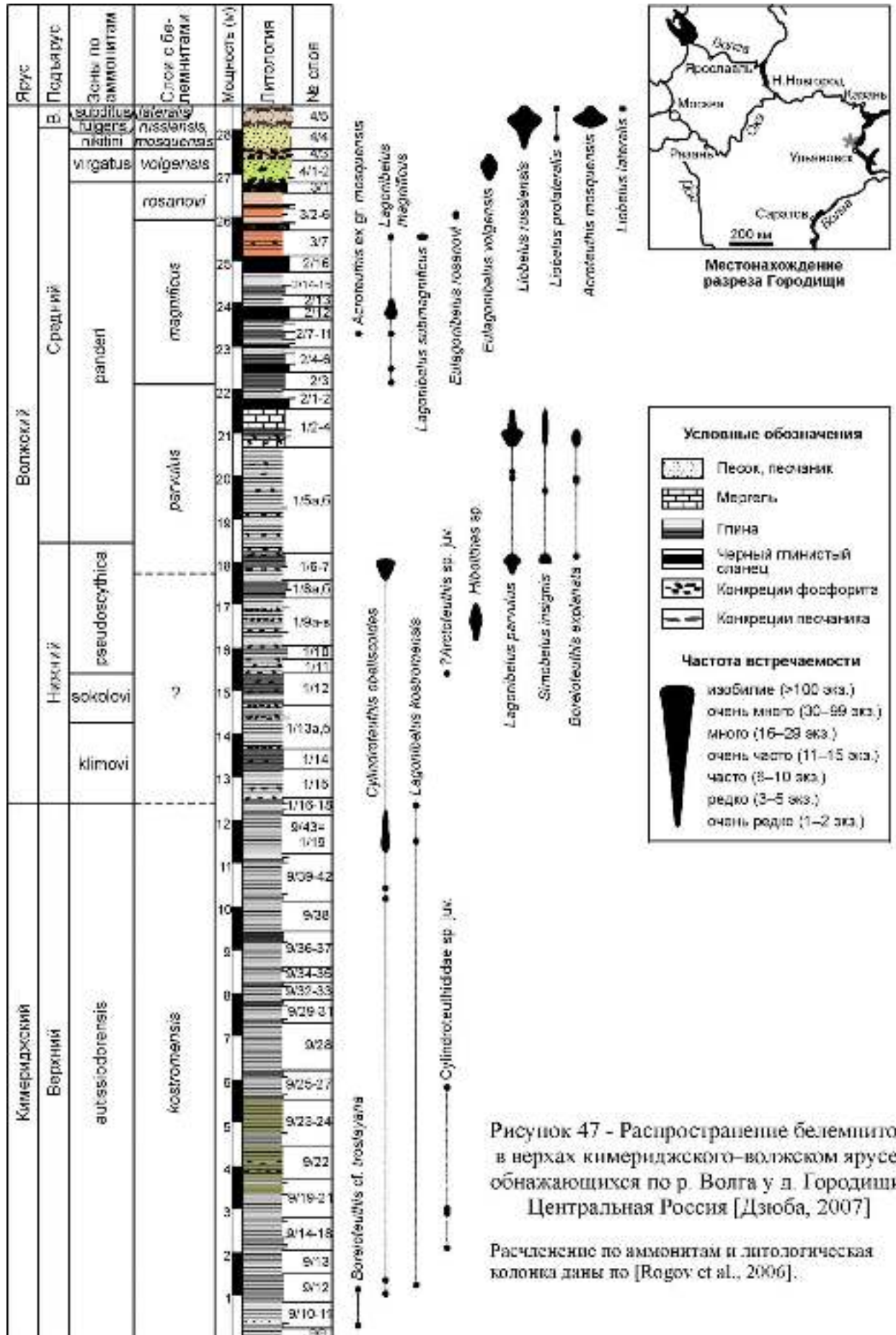
НАЗВАНИЕ ТАКСОНА (принятое в настоящей работе)	ЕЛАТЬМА (обнажение)	ОКШОВО (бечевник)	ДМИТРИЕВЫ ГОРЫ (обнаж.)	ИСТОЧНИК И ПРИМЕЧАНИЕ
<i>Cylindroteuthis puzosiana</i> (d’Orb.)	Средний–верхний келловей	–	–	Nikitin, 1885; Густомесов, 1964 (средний–верхний келловей); Нальняева, 1986б, 1989 (верхний келловей)
<i>Cylindroteuthis spicularis</i> (Phil.)	Верхний келловей	–	–	Густомесов, 1964; Нальняева, 1986б, 1989
<i>Communicobelus subextensus</i> (S. Nik.)	Келловей	–	Келловей	Nikitin, 1885
<i>Communicobelus subextensoides</i> (Gust.)	Нижний келловей	–	–	Густомесов, 1964 (голотип); Нальняева, 1986б, 1989
<i>Holcobeloides altdorfenensis</i> (Blainv.)	Средний келловей	–	Средний келловей	Густомесов, 1964
<i>Holcobeloides beaumontianus</i> (d’Orb.)	Средний–верхний келловей	–	Средний келловей	Nikitin, 1881 (<i>Belemnites subabsolutus</i>); Густомесов, 1964; Нальняева, 1986б, 1989
<i>Holcobeloides okensis</i> (S. Nik.)	Средний келловей	–	Средний келловей	Nikitin, 1885 (голотип, Дмитриевы горы); Густомесов, 1964; Нальняева, 1986б, 1989
<i>Lagonibelus</i> sp.	Средний келловей	–	–	Густомесов, 1964 (<i>Cylindroteuthis (Lagonibelus) nitida</i> (Dollf.))
<i>Microbelus krimholzi</i> (Gust.)	Средний келловей	–	Средний келловей	Густомесов, 1960б, 1964; Нальняева, 1986б, 1989
<i>Microbelus pseudolateralis</i> (Gust.)	(?) Нижний – средний келловей	+	–	Густомесов, 1960б (нижний келловей), 1964 (средний келловей)
<i>Pachyteuthis excentralis</i> (Young et Bird)	Нижний оксфорд	–	–	Густомесов, 1964
<i>Pachyteuthis pandariana</i> (d’Orb.)	Оксфорд, (?) средний келловей	–	–	Nikitin, 1881; Густомесов, 1964
<i>Pachyteuthis subrediviva</i> (Lem.)	Нижний келловей	–	–	Густомесов, 1964 (<i>P. rediviva</i> (Blake)); Нальняева, 1986б, 1989
<i>Simobelus cuneatus</i> (Gust.)/S. aff. <i>cuneatus</i>	Келловей–нижний оксфорд	+	Средний келловей	Густомесов, 1960б (голотип, Елатьма, келловей), 1964 (голотип, Окшово, нижний оксфорд); Нальняева, 1986б, 1989
<i>Simobelus curtus</i> (Logan)	Оксфорд	–	–	Густомесов, 1964
<i>Hibolithes</i>	Средний–верхний келловей	–	–	Нальняева, 1986б, 1989
<i>Spanioteuthis okschevensis</i> Gust.	–	+	–	Густомесов, 1960б (голотип, средний келловей); Густомесов, 1964, 1979 (берриас)
<i>Spanioteuthis? menneri</i> Gust.	–	–	+	Густомесов, 1979 (<i>Span. menneri</i> = <i>S. heckeri</i> = <i>S. naidini</i> , голотипы, берриас)
<i>Simobelus gerassimovi</i> (Gust.)	–	–	+	Густомесов, 1979 (<i>Spanioteuthis gerassimovi</i> , голотип, берриас)
<i>Pachyteuthis</i> sp. (?) <i>subrediviva</i> (Lem.)	–	–	+	Густомесов, 1979 (<i>Spanioteuthis dmitrievensis</i> Gust., <i>S. klitini</i> Gust., голотипы, берриас)

Таким образом, предположение о присутствии берриаса близ дер. Окшово не находит подтверждения палеонтологическими данными. Наиболее вероятным временем существования рода *Spanioteuthis* следует рассматривать келловейский век, как это предполагалось изначально [Густомесов, 1960б]. Для полной уверенности необходимы дополнительные исследования разрезов у пгт. Елатьма с целью поиска ростров этого явно очень редкого рода. Полученные выводы влекут за собой изменение представлений о стратиграфическом положении не только рода *Spanioteuthis*, но и монородового подсемейства *Spanioteuthidinae* [Дзюба, Урман, Шурыгин, 2015].

Среди разрезов, привлекающих повышенное внимание геологов разных специализаций, особое место занимают те, которые несут функцию стратотипических. Один из таких разрезов вскрывается по р. Волга у д. Городищи близ г. Ульяновск: здесь расположен лектостратотип волжского яруса [Герасимов, Михайлов, 1966]. Разрез Городищи предложен и для выбора стратотипа границы (SSSP) волжского яруса [Захаров, 2003]. Безусловно, значение любого разреза, тем более стратотипического, определяется мерой его палеонтолого-стратиграфической изученности. Поэтому работы, направленные на тщательное исследование обнажений у д. Городищи, регулярно возобновляются. Совместно с европейскими коллегами автором изучены выходы кимериджского и волжского ярусов, в результате обобщены сведения по биостратиграфическим, петромагнитным, С- и О-изотопным характеристикам разреза [Rogov et al., 2006]. Более подробные сведения по белемнитам опубликованы позднее [Дзюба, 2007].

Результаты исследований таксономического состава белемнитов и их стратиграфического распространения в разрезе в целом близки представлениям, сложившимся у В.А. Густомесова [1960б, 1964, 1991; и др.] и П.А. Герасимова [Герасимов, Михайлов, 1966; Герасимов, 1969; и др.], и главным образом их детализируют. Имеющиеся отличия по таксономии зачастую носят номенклатурный характер [Дзюба, 2007]. В числе новых находок – *Boreioteuthis explanata*, *Simobelus insignis* и крупноразмерные ростры *Lagonibelus parvulus* (пока остаются не изображенными) (Рисунок 47). По данным В.А. Густомесова [1964] и П.А. Герасимова [Герасимов, Михайлов, 1966], в кимериджских слоях разреза Городищи редко встречаются ростры *Lagonibelus ingens*. Повторить находки этого вида не удалось.

Отдельное внимание заслуживает находка *Acroteuthis* ex gr. *mosquensis* в верхней половине а-зоны *Dorsoplanites panderi*, поскольку с ее учетом меняется привычное представление о том, что виды данной группы белемнитов распространены на Русской плите, начиная с верхов средневожского подъяруса (с а-зоны *Epirvirgatites nikitini*, реже – с верхов а-зоны *Virgatites virgatus*). Очевидно, они появляются здесь на том же стратиграфическом уровне, что и в Северо-Западной Европе и Западной Сибири [Дзюба, 2004], но так же, как и в этих регионах, в большей части средневожского подъяруса чрезвычайно редки.



Условные обозначения

- Песок, песчаник
- Мергель
- Глина
- Черный глинистый сланец
- Конкреции фосфорита
- Конкреции песчаника

Частота встречаемости

- изобилие (>100 экз.)
- очень много (30-99 экз.)
- много (16-29 экз.)
- очень часто (11-15 экз.)
- часто (3-10 экз.)
- редко (3-5 экз.)
- очень редко (1-2 экз.)

Рисунок 47 - Распространение белемнитов в верхах киммериджского-волжском ярусе, обнажающихся по р. Волга у д. Городищи, Центральная Россия [Дзюба, 2007]

Расчленение по аммонитам и литологическая колонка даны по [Rogov et al., 2006].

В кимериджской а-зоне *Aulacostephanus autissiodorensis* белемниты очень редки (см. рисунок 47). Они представлены видами бореально-атлантическими по происхождению, но широко распространенными в бореальных разрезах, включая арктические. Гораздо более многочисленны белемниты в волжском ярусе. В нижневолжском подъярусе в глинах а-зоны *Powaiskya pseudoscythica* обнаружен маломощный прослой (фаунистический горизонт *Anaspidoceras neoburgense* [Rogov et al., 2006]), в котором часты мелкие рostrы тетического *Hibolithes* (семейство *Belemnopseidae*), имеющие сходство с *H. semisulcatus*. Наиболее детально они изучены А.П. Ипполитовым [2006а,б]. Это единственный горизонт в разрезе, где вместе найдены тетические белемниты и тетические аммониты [Rogov et al., 2006; Дзюба, 2007]. В остальной части разреза распространены бореальные таксоны белемнитов из семейства *Cylindroteuthididae*. Над горизонтом с хиболитами одновременно с общим для Сибири, Северо-Западной и Восточной Европы видом *Boreioteuthis explanata* появляются виды, известные, помимо Русской плиты, только в сибирских разрезах – это *Simobelus insignis*, а также *Lagonibelus parvulus*, сравнительно недавно обнаруженный на п-ове Нордвик [Dzyuba, Zakharov, Košťák, 2007; Дзюба, 2012а]. По данным автора, эти виды распространены в приграничных слоях ниже- и средневолжского подъярусов разреза Городищи [Дзюба, 2007]. В пределах верхней половины а-зоны *Dorsoplanites panderi*–а-зоны *Virgatites virgatus* их последовательно сменяют типично бореально-атлантические таксоны – *Lagonibelus magnificus*, *L. submagnificus*, *Eulagonibelus volgensis*, *E. rosanovi*. В вышележащей а-зоне *Epirvgatites nikitini* и верхневолжском подъярусе вновь появляются виды, известные в Арктике. Однако необходимо заметить, что по сравнению с кимериджским комплексом белемнитов наиболее характерны они для бореально-атлантических разрезов, где встречаются в массовом количестве, в арктических же довольно редки.

Анализ особенностей распространения белемнитов в разрезе Городищи позволяет проследить здесь следующие региональные биостратиграфические подразделения: верхнюю часть слоев с *Lagonibelus kostromensis*, слои с *Lagonibelus magnificus*, слои с *Eulagonibelus volgensis*, нижнюю часть слоев с *Liobelus russiensis* и *Acroteuthis mosquensis*, нижнюю часть слоев с *Liobelus lateralis* (см. рисунок 47). При этом подошва и кровля слоев с *Lagonibelus magnificus* не совпадает с таковыми а-зоны *Dorsoplanites panderi* в отличие от утвержденных МСК стратиграфических схем [Унифицированная ..., 1993, 2012], на что необходимо обратить внимание при последующем детальном исследовании белемнитов средневолжского подъяруса других европейских разрезов. К числу белемнитовых биостратонов, пока отсутствующих в региональной стратиграфической схеме юры Восточно-Европейской платформы, относятся слои с *Lagonibelus parvulus* и слои с *Eulagonibelus rosanovi*.

Вместе с Б.Н. Шурыгиным и О.С. Урман изучены все основные выходы средне-верхневолжского подъярусов–рязанского яруса, известные как разрез Кашпир (близ Сызрани):

1) на берегу Волги под пос. Новокашпирский, южнее лодочной станции; 2) Новокашпирский сланцевый рудник; 3) на берегу Волги вблизи устья руч. Кашпировка; 4) по правому борту руч. Кашпировка на территории пос. Кашпир [Dzyuba, Urman, Shurygin, 2015].

Наиболее представительный разрез пограничных юрско-меловых отложений вскрывается в береговых обрывах под пос. Новокашпирский, где тянется вдоль берега Волги почти сплошной полосой на протяжении 900 м, постепенно наращиваясь вниз по течению реки (Рисунок 48). Нами в этом разрезе выделено 16 слоев общей мощностью порядка 8 м, которые хорошо сопоставляются с детальными литологическими разбивками, приведенными другими исследователями [Harding et al., 2011]. Волжский ярус хорошо охарактеризован аммонитами в интервале от а-зоны *Dorsoplanites panderi* до а-зоны *Craspedites nodiger* включительно [Блом, Кузнецова, Месежников, 1984; Rogov et al., 2015; и др.]. Две аммонитовые зоны здесь обычно распознаются для рязанского яруса: а-зона *Surites spasskensis* (или верхняя часть а-зоны *Riasanites rjasanensis* в некоторых публикациях) и а-зона *S. tzikwinianus* [Кейси, Месежников, Шульгина, 1977; Блом, Кузнецова, Месежников, 1984; Harding et al., 2011]. Вместе с тем, имеются указания и на присутствие а-зоны *Peregrinosceras albidum* в самых верхах рязанского яруса [Кейси, Месежников, Шульгина, 1977; Rogov et al., 2015]. Установлена также последовательная смена бухиазон, характерная для приграничных отложений юры и мела в бореальных разрезах: слои с *Buchia russiensis-mosquensis*, бухиазоны *B. terebratuloides*, *B. obliqua*, *B. unshensis*, *B. volgensis*, *B. okensis*, *B. jaskovi* и *B. tolmatschowi* [Dzyuba, Urman, Shurygin, 2015]. В разрезе изучены палиноморфы [Riding, Fedorova, Plyina, 1999; Harding et al., 2011; Pestchevitskaya, Lebedeva, Ryabokon, 2011; и др.], известковые наннофоссилии [Kessels, Mutterlose, Ruffell, 2003], имеются сведения по ихтиозаврам [Ефимов, 2009]. Известны результаты магнитостратиграфических исследований, предполагающих наличие многочисленных мелких и крупных перерывов в осадко-накоплении [Varaboshkin et al., 2015; Rogov et al., 2015]. Опубликованы Sr-, C- и O-изотопные характеристики рязанского яруса [Gröcke et al., 2003].

Волжский и рязанский ярусы практически на всех уровнях насыщены раковинами ископаемых моллюсков – это аммониты, белемниты, двустворки. Однако переходные между ярусами слои 10 и 11 макрофоссилиями не охарактеризованы, за исключением белемнитов плохой сохранности в кровле сл. 11. Документально не подтвержденное указание на находку аммонита *Riasanites cf. rjasanensis* в битуминозном сланце (сл. 10 на рисунке 48) является единственным опубликованным аргументом о ярусной принадлежности данных слоев [Rogov et al., 2015]. Следовательно, установление точного положения границы волжского и рязанского ярусов в этом разрезе весьма проблематично.

Белемниты (*Cylindroteuthididae*) в кашпирском разрезе характеризуются большой представительностью, но низким разнообразием. Их комплексы состоят преимущественно из бореаль-

но-атлантических видов из родов *Lagonibelus*, *Eulagonibelus*, *Liobelus* и *Acroteuthis*, по большей части описанных в литературе [Густомесов, 1964; Герасимов, 1969; и др.]. Верхи средневожского подъяруса (а-зона *Eprivirgatites nikitini*), верхневожский подъярус и рязанский ярус охарактеризованы здесь почти исключительно представителями родов *Acroteuthis* и *Liobelus*. Только редкие представители *Boreioteuthis* обнаружены также в верхах рязанского яруса (см. рисунок 48).

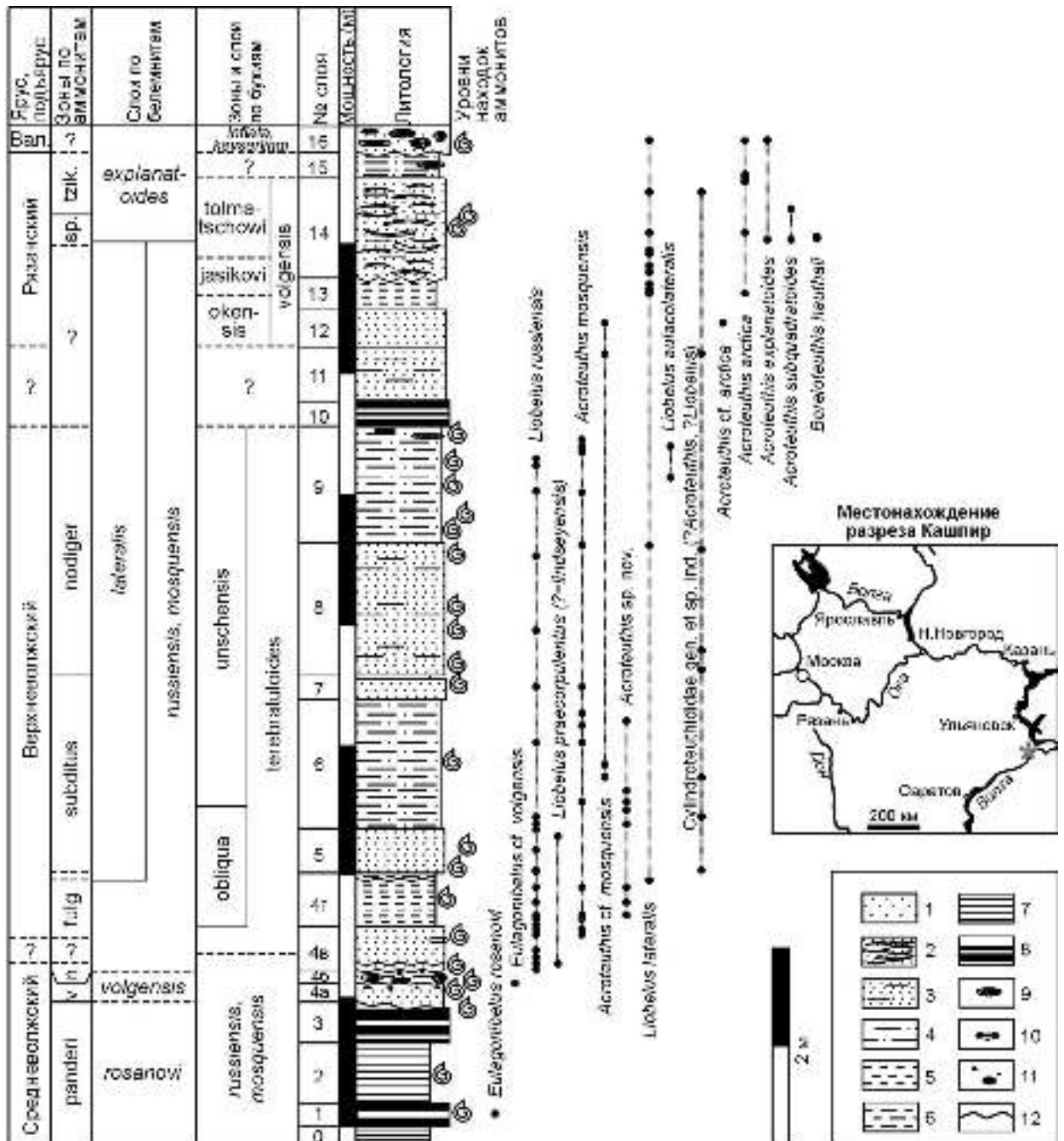


Рисунок 48 - Распространение белемнитов в вожском и рязанском ярусах, облегающихся по р. Волга у пос. Новокашпирский (разрез Кашпир), Центральная Россия [Dzyuba, Utman, Shurygin, 2015]

Условные обозначения: 1 – песок; 2 – песок с ракушками; 3 – алевролит; 4 – песчаный алевролит; 5 – алевролит; 6 – глинистый алевролит; 7 – аргиллит; 8 – черный глинистый сланец; 9 – конкреция фосфорита; 10 – карбонатные конкреции; 11 – галька; 12 – глина размыва.

В рязанском ярусе ощутимая смена комплексов белемнитов наблюдается в середине сл. 13 и особенно в сл. 14: появляются сразу несколько новых видов (*Acroteuthis arctica*, *A. explanatoides*, *A. subquadratooides*, *Boreioteuthis hauthali*). Виды *Acroteuthis subquadratooides* и *Boreioteuthis hauthali* определены в данном местонахождении впервые.

Исследование новой коллекции белемнитов позволило определить в кашпирском разрезе точное местоположение следующих региональных биостратонов: слоев с *Eulagonibelus volgensis*, слоев с *Liobelus russiensis* и *Acroteuthis mosquensis*, слоев с *Liobelus lateralis* [Dzyuba, Urman, Shurygin, 2015]. Кроме того, предложено выделить слои с *Eulagonibelus rosanovi* в верхах средневожской а-зоны *Dorsoplanites panderi* (слои 1–3) и слои с *Acroteuthis explanatoides* в верхней части рязанского яруса (верхняя часть сл. 14 и выше). Наиболее древние слои а-зоны *D. panderi* установлены раскопками на руч. Кашпировка, где найден также вид-индекс региональных белемнитовых слоев с *Lagonibelus magnificus*.

Недавно по итогам обобщения результатов палеонтолого-стратиграфического, палеомагнитного, Sr-, C-, O-изотопного исследований разрез Кашпир предложен в качестве ключевого для определения положения границы юры и мела в суббореальных районах, а в перспективе – как суббореальный кандидат на роль вспомогательного стратотипа границы (ASSP) берриасского яруса [Varaboshkin et al., 2016].

Несмотря на многолетнюю историю изучения рязанского яруса в Рязанской области [Месежников и др., 1979б; Митта, 2007, 2018; Митта, Ша, 2011; Митта, 2017; и др.], по-прежнему остается еще много вопросов об особенностях распределения руководящих групп фоссилий в разрезах страторегии и возможности обособления по ним биостратонов. Ранее разрезы в бассейне р. Ока палеонтологически были охарактеризованы по большей части аммонитами и бухиями. К настоящему времени получены сведения по белемнитам и ревизованы представления об особенностях распределения в разрезах комплексов бухий [Урман, Шурыгин, Дзюба, 2016].

Рязанский ярус нами изучен в следующих разрезах: Черная речка (=Серебрянка), Дурненки и Никитино, хотя поиски его велись также у дер. Чевкино и на участке Костино – Кузьминское (Рисунок 49). Изучение двустворчатых моллюсков показало, что в рязанском ярусе наблюдаются смешанные комплексы бухиевых зон. Однако, несмотря на сильную конденсированность рязанского яруса и невозможность четко обособить бухиазоны, хорошо видно, что во всех изученных разрезах прослеживаются слои с *Buchia volgensis*, которые иногда можно дифференцировать, обозначив присутствие нижней или верхней части этого биостратона (см. рисунок 49). Помимо бухий, в разрезах найдены также небухиидные двустворки. Сопутствующие находки аммонитов позволили увязать полученные данные с аммонитовыми зонами, установленными в этих разрезах [Месежников и др., 1979б; Митта, 2007].

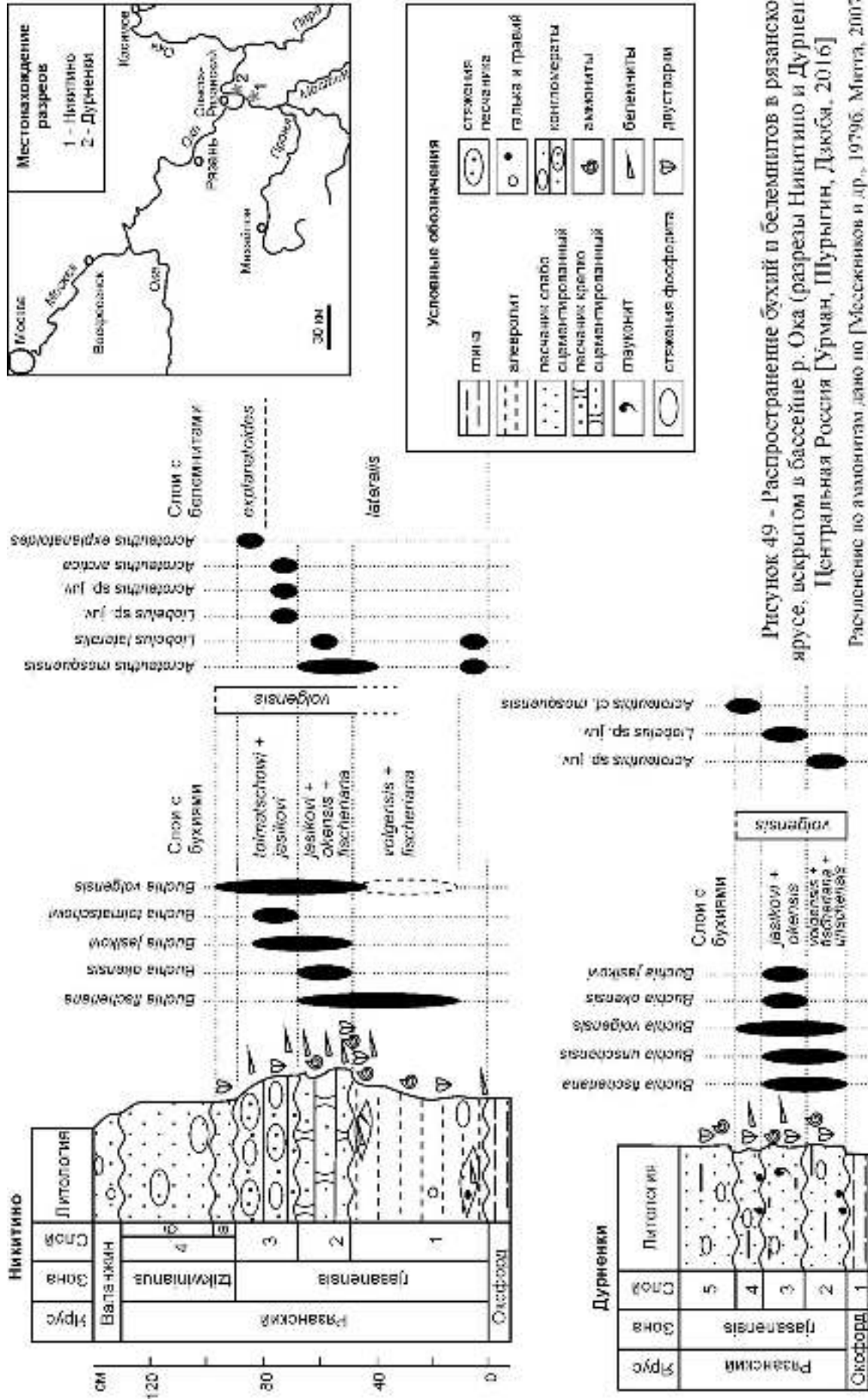


Рисунок 49 - Распространение бужий и белемнитов в рязанском ярусе, вскрытом в бассейне р. Ока (разрезы Никитино и Дурненки), Центральная Россия [Урман, Шурыгин, Дзюба, 2016]

Расчленение по аммонитам дано по [Мессжников и др., 1979б; Митта, 2007].

Белемниты наиболее хорошо представлены в разрезе Никитино. В этом разрезе найдены четыре вида *Cylindroteuthidae*, в том числе виды-индексы региональных белемнитовых слоев с *Liobelus lateralis* и слоев с *Acroteuthis explanatoides* (см. рисунок 49). В разрезе Дурненки в нижней части (сл. 2) найдены белемниты *Acroteuthis* sp. juv. совместно с *Buchia unschensis*, *B. fischeriana*, *B. volgensis*, в средней части (сл. 3) к ним добавляются виды-индексы бухиазон *B. okensis* – *B. jasicovi*, белемниты *Liobelus* sp. juv., а в верхней части (сл. 4, подошва сл. 5) остается только *B. volgensis*, из белемнитов – *Acroteuthis* cf. *mosquensis*. Необходимо заметить, что выделяемые нами слои 3 и 4 в сумме соответствуют сл. 3 в работе М.С. Месежникова и др. [1979б]. В разрезе Черная речка фауна найдена только в сл. 2 (= сл. 3 [Месежников и др., 1979б]) – это немногочисленные *Buchia volgensis*. На присутствие белемнитов здесь указывают отверстия от растворенных ростров.

В разрезах Костино, судя по остаткам шурфов предыдущих исследователей, рязанский ярус в настоящее время практически весь размывает (вероятно, вследствие паводков), смешан с аллювием и почвой. Вероятно, та же судьба постигла и разрезы вблизи дер. Кузьминское. Коренных выходов обнаружить здесь не удалось, весь берег сильно задернован. Наиболее загадочным остается местоположение ранее изученного разреза рязанского яруса вблизи дер. Чевкино, расположенного по данным М.С. Месежникова и др. [1979б] в 400 м выше по течению р. Ока, по правому борту короткого глубокого оврага. Несмотря на тщательное исследование оврага (вскрыт в разных частях канавами протяженностью порядка 3 м), фауну обнаружить не удалось.

В целом белемнитовая шкала юры и нижнего мела европейской части России в настоящее время насчитывает свыше 25 биостратонов в ранге зон и слоев с белемнитами, из которых 17 приходится на бат-рязанский интервал (Рисунок 50). По объему выделенные биостратоны оцениваются от 0.5 аммонитовой зоны до подъяруса, редко – более. При этом территории Ульяновско-Саратовского прогиба и бассейна Печоры являются опорными регионами для выделения большинства биостратиграфических последовательностей по белемнитам. В системе региональных зональных шкал, разработанных по разным группам фоссилий, шкала по белемнитам пока существенно уступает по детализации в интервале верхнего оксфорда–кимериджа.

3.2.3. Зоны, подзоны и слои по белемнитам

В данном разделе приводится характеристика установленных и ревизованных биостратонов по белемнитам. Вначале дано описание биостратонов, распознаваемых на территории Сибири, включая зону *Paramegateuthis ishmensis*, слои с *Communicobelus subextensoides* и слои с *Boreioteuthis explorata*, чьи стратотипы (или типовые разрезы) установлены в европейской части России. В конце раздела приведено описание сугубо европейских биостратиграфических единиц. Описание выполнено по единому плану – от более древних биостратиграфических категорий к молодым.

Ярус	Подярус	Зоны и слои по аммонитам	Зоны и слои по белемнитам	Зоны и слои по двустворкам	Зоны и слои по фораминиферам	Зоны и слои по ostracodam	Зоны по двустворкам													
Рязанский		<i>Sarites telewinianus</i>	Векриана-тоидес	Strobilites curvatus	не рассматриваются в связи с необходимостью обновления региональных шкал [Унифицированные ..., 1993]															
		<i>Pisanites javanensis</i>																		
Волжский	Верхний	<i>Volgadicus singularis</i>	Lobatus lateralis Lobatus ruzhenensis Atrypa ruzhenensis	Boreobolites explorata	Baccho pichil - B. leterbrauloides	Astacolus quadratus - Lenticula laevis	B. ovales - A. dignus	Cytherea sp. - A. sp.	Cytherea sp. - A. sp.	Cochleodonta villosa										
		<i>Craspedites nodiger</i>									Baccho ruzhenensis - B. fischeriana	Atrypa sp. - A. sp.	Atrypa laevis	C. prasinosa						
		<i>Craspedites subditus</i>													E. volgensis	C. ruzhenensis	C. ruzhenensis			
		<i>Kachpantes fulgens</i>																E. ruzhenensis	C. ruzhenensis	C. ruzhenensis
	Средний	<i>Epivirginites nikitini</i>	E. volgensis	Baccho mosquensis - B. ruzhenensis	Lenticula ruzhenensis - Lenticula ruzhenensis	B. ruzhenensis	C. ruzhenensis	C. ruzhenensis	Cochleodonta villosa											
		<i>Virginites virgatus</i>								E. ruzhenensis	Baccho mosquensis - B. ruzhenensis	Lenticula ruzhenensis - Lenticula ruzhenensis	B. ruzhenensis	C. ruzhenensis	C. ruzhenensis					
		<i>Dorsoplacites panderi</i>														E. ruzhenensis	Baccho mosquensis - B. ruzhenensis	Lenticula ruzhenensis - Lenticula ruzhenensis	B. ruzhenensis	C. ruzhenensis
	Нижний	<i>Ilavaskya pseudocylindrica</i>	не выделены	Baccho mosquensis - B. rugosa	Lenticula ruzhenensis - Lenticula ruzhenensis	B. ruzhenensis	C. ruzhenensis	C. ruzhenensis	Mandelstamia obdita											
		<i>Ilavaskya solonovi</i>								не выделены	Baccho mosquensis - B. rugosa	Lenticula ruzhenensis - Lenticula ruzhenensis	B. ruzhenensis	C. ruzhenensis	C. ruzhenensis					
		<i>Ilavaskya klimovi</i>														не выделены	Baccho mosquensis - B. rugosa	Lenticula ruzhenensis - Lenticula ruzhenensis	B. ruzhenensis	C. ruzhenensis
Америдский	Верхний	<i>AulicoSTEPHANUS aulicoSTEPHANENSIS</i>	Lagonibolus kastroniensis	Baccho tenuistriata	Pachylodonta ruzhenensis	Lenticula ruzhenensis - Lenticula ruzhenensis	B. ruzhenensis	C. ruzhenensis	Cochleodonta villosa											
		<i>AulicoSTEPHANUS eudonatus</i>								Lagonibolus kastroniensis	Pachylodonta ruzhenensis	Lenticula ruzhenensis - Lenticula ruzhenensis	B. ruzhenensis	C. ruzhenensis	C. ruzhenensis					
		<i>AulicoSTEPHANUS marabialis</i>														Lagonibolus kastroniensis	Pachylodonta ruzhenensis	Lenticula ruzhenensis - Lenticula ruzhenensis	B. ruzhenensis	C. ruzhenensis
	<i>Rusenia cynodoce</i>	Lagonibolus kastroniensis																		
Нижн.	<i>Pictonia baylei</i>		Lagonibolus kastroniensis	Pachylodonta ruzhenensis	Lenticula ruzhenensis - Lenticula ruzhenensis	B. ruzhenensis	C. ruzhenensis	C. ruzhenensis												
Остробачий	Верхний	<i>Amoeboceras rosenbraunii</i>							Lagonibolus kastroniensis	Baccho concentrica	Pachylodonta ruzhenensis	Lenticula ruzhenensis - Lenticula ruzhenensis	B. ruzhenensis	C. ruzhenensis	Cochleodonta villosa					
		<i>Amoeboceras regulare</i>	Lagonibolus kastroniensis	Pachylodonta ruzhenensis	Lenticula ruzhenensis - Lenticula ruzhenensis	B. ruzhenensis	C. ruzhenensis	C. ruzhenensis												
	<i>Amoeboceras serratum</i>	Lagonibolus kastroniensis														Pachylodonta ruzhenensis	Lenticula ruzhenensis - Lenticula ruzhenensis	B. ruzhenensis	C. ruzhenensis	C. ruzhenensis
	<i>Amoeboceras alternoides</i>																			
Ср.	<i>Caraloceras tenuiserratum</i>	Lagonibolus kastroniensis	Pachylodonta ruzhenensis	Lenticula ruzhenensis - Lenticula ruzhenensis	B. ruzhenensis	C. ruzhenensis	C. ruzhenensis													
Нижн	<i>Caraloceras densiplicatum</i>							Lagonibolus kastroniensis	Pachylodonta ruzhenensis	Lenticula ruzhenensis - Lenticula ruzhenensis	B. ruzhenensis	C. ruzhenensis	C. ruzhenensis							
	<i>Cardioceras cordatum</i>	Lagonibolus kastroniensis	Pachylodonta ruzhenensis	Lenticula ruzhenensis - Lenticula ruzhenensis	B. ruzhenensis	C. ruzhenensis	C. ruzhenensis													
	<i>Vertumnoceras mariae</i>													Lagonibolus kastroniensis	Pachylodonta ruzhenensis	Lenticula ruzhenensis - Lenticula ruzhenensis	B. ruzhenensis	C. ruzhenensis	C. ruzhenensis	
Кельдешская	Верх.	<i>Guercoceras lambergi</i>	Lagonibolus kastroniensis	на выделены	Praebaccho Vighiensis	Lenticula ruzhenensis - Lenticula ruzhenensis	B. ruzhenensis	C. ruzhenensis	Cochleodonta villosa											
		<i>Peloceras athleta</i>								Lagonibolus kastroniensis	Pachylodonta ruzhenensis	Lenticula ruzhenensis - Lenticula ruzhenensis	B. ruzhenensis	C. ruzhenensis	C. ruzhenensis					
	<i>E. yunoceras coronatum</i>	Lagonibolus kastroniensis														Pachylodonta ruzhenensis	Lenticula ruzhenensis - Lenticula ruzhenensis	B. ruzhenensis	C. ruzhenensis	C. ruzhenensis
	<i>Kosmoceras jason</i>																			
Нижний	<i>Sigaloceras kolloniansae</i>	Lagonibolus kastroniensis	Pachylodonta ruzhenensis	Lenticula ruzhenensis - Lenticula ruzhenensis	B. ruzhenensis	C. ruzhenensis	C. ruzhenensis													
	<i>Reppelites gowenianus</i>							Lagonibolus kastroniensis	Pachylodonta ruzhenensis	Lenticula ruzhenensis - Lenticula ruzhenensis	B. ruzhenensis	C. ruzhenensis	C. ruzhenensis							
	<i>Cadoceras elatmae</i>													Lagonibolus kastroniensis	Pachylodonta ruzhenensis	Lenticula ruzhenensis - Lenticula ruzhenensis	B. ruzhenensis	C. ruzhenensis	C. ruzhenensis	
В.	<i>Cadoceras calyx</i>	Lagonibolus kastroniensis	Pachylodonta ruzhenensis	Lenticula ruzhenensis - Lenticula ruzhenensis	B. ruzhenensis	C. ruzhenensis	C. ruzhenensis													
Бачий	Ср.							?	Lagonibolus kastroniensis	на выделены	Retroceramus sp.	Lenticula ruzhenensis - Lenticula ruzhenensis	B. ruzhenensis	C. ruzhenensis	Cochleodonta villosa					
	Нижн	<i>Archoceras edmae</i>	Lagonibolus kastroniensis	Pachylodonta ruzhenensis	Lenticula ruzhenensis - Lenticula ruzhenensis	B. ruzhenensis	C. ruzhenensis	C. ruzhenensis												
		<i>Onicoceras besnosovi</i>														Lagonibolus kastroniensis	Pachylodonta ruzhenensis	Lenticula ruzhenensis - Lenticula ruzhenensis	B. ruzhenensis	C. ruzhenensis

Рисунок 50 - Зональные шкалы батского-рязанского ярусов Восточно-Европейской платформы [Унифицированная ..., 2012; с изменениями по Киселев, Рогов, Захаров, 2018: зона *Volgadicus singularis*; в белемнитовой шкале – см. текст и пояснение к рис. 42]

Зона *Paramegateuthis subishmensis*

Авторы: de Lagausie, Dzyuba, 2017, с. 7.

Вид-индекс: *Paramegateuthis subishmensis* Stoyanova-Vergilova.

Характерный комплекс: *Paramegateuthis nescia* Nalnjaeva и *Paramegateuthis pressa* Nalnjaeva.

Стратотип. Север Восточной Сибири, п-ов Юрюнг-Тумус, пачка XVII, инт. 8–30 м выше подошвы, пачки XVIII и XIX (обн. 17“З”, сл. 1–7; обн. 19“Г”, сл. 1–7; обн. 20“Г”, сл. 3–9), алевроит [Меледина, Нальняева, Шурыгин, 1987].

Границы. Нижняя граница проводится по первому появлению вида-индекса, верхняя – по первому появлению *Paramegateuthis manifesta* Nalnjaeva, что соответствует критериям выделения интервал-зоны.

Возраст и географическое распространение. Верхняя часть нижнебайосского подъяруса, с а-зоны *Boreiocephalites borealis* по основание а-зоны *Arctoccephalites arcticus* севера Восточной Сибири (п-ов Юрюнг-Тумус). Дополнительно *Paramegateuthis subishmensis* найден в а-зоне *Stephanoceras humphriesianum* Болгарии [Stoyanova-Vergilova, 1983, 1990].

Зона *Paramegateuthis ishmensis*

Авторы: de Lagausie, Dzyuba, 2017, с. 7.

Вид-индекс: *Paramegateuthis ishmensis* (Gustomesov).

Характерный комплекс: *Paramegateuthis timanensis* (Gustomesov) (в нижней и средней частях) и *Pachyteuthis tschernyschewi* (Krimholz) (в средней части).

Номенклатура. В бассейне р. Ижма ранее выделялись слои с *Paramegateuthis ishmensis* [Нальняева in Меледина, Ильина, Нальняева, 1998, с. 33], стратиграфический диапазон которых впоследствии был расширен [Dzyuba in Mitta et al., 2015].

Стратотип. Север европейской части России, бассейн р. Ижма, песчанистая пачка III и песчано-глинистая пачка IV, обн. I-1, D-5, D-10 [Mitta et al., 2015].

Дополнительный разрез. Север Восточной Сибири, п-ов Юрюнг-Тумус, пачка XX, инт. 10–26 м выше подошвы, пачка XXI, инт. 0–4.5 м выше подошвы (обн. 19“Г”, верхняя часть сл. 8, сл. 9–12), песчанистый алевроит [Меледина, Нальняева, Шурыгин, 1987].

Границы. Нижняя граница проводится по первому появлению вида-индекса, верхняя – по последнему его появлению, что соответствует критериям выделения зоны распространения таксона (таксон-ранговой зоны).

Возраст и географическое распространение. Нижний–средний подъярус батского яруса, с основания а-зоны *Arcticocers harlandi* по интервал без аммонитов, перекрывающий а-зону *Arcticocers ishmae*, севера европейской части России (бассейн р. Ижма) и севера Восточной Сибири (п-ов Юрюнг-Тумус, Анабарская губа).

З а м е ч а н и я . Стратиграфический диапазон установленной зоны несколько шире одноименных слоев, впервые обособленных на севере европейской части России в пределах нижней части “а-слоев с *Arcticocers ishmae* и *A. harlandi*” [Меледина, Ильина, Нальняева, 1998], и соответствует уточненному диапазону данных слоев с белемнитами [Mitta et al., 2015]. Взаимоотношение зоны с вышележащими слоями с *Pachyteuthis subrediviva* не известно. Уровень, на котором *P. subrediviva* впервые появляется в арктических разрезах, не вполне ясен [Дзюба, 2004; de Lagausie, Dzyuba, 2017; Dzyuba, de Lagausie, 2018]. К тому же, в Сибири этот вид не найден в тех же местонахождениях, откуда происходят *Paramegateuthis ishmensis* и *P. timanensis*.

Слой с *Communicobelus subextensoides*

Слой с *Cylindroteuthis (Communicobelus) subextensoides*: Нальняева, 1986б, с. 144.

Слой с *Lagonibelus [Communicobelus] subextensoides*: Дзюба, 2004, с. 145.

Автор: Нальняева, 1986б, с. 144.

Вид-индекс: *Communicobelus subextensoides* (Gustomesov).

Характерный комплекс: *Pachyteuthis subrediviva* (Lemoine), в Западной Сибири предположительно также – *Cylindroteuthis* sp.

Типовые разрезы. Известно только их местонахождение: Центральная Россия, р. Ока у г. Елачьма, р. Унжа у с. Макарьев, овраг Малиновый у пос. Хлебновка [Нальняева, 1986б, 1989].

Границы. Нижняя граница проводится по первому появлению вида-индекса, верхняя – по появлению представителей рода *Holcobeloides*. Определение объема слоев биозоной вида-индекса [Нальняева, 1986б, 1989] представляется менее надежным критерием для установления верхней границы.

Возраст и географическое распространение. Нижнекелловейский подъярус Центральной России и центральных районов Западной Сибири.

З а м е ч а н и е . Слои первоначально установлены в Центральной России [Нальняева, 1986б, 1989], в последующем прослежены в центральных районах Западной Сибири по находке вида-индекса в нижней части абалакской свиты Шаимского района, скв. Мало-Шушминская-10527 [Дзюба, 2004]. Биостратон включен в региональные стратиграфические схемы юрских отложений Восточно-Европейской платформы [Унифицированная..., 1993, 2012] и Западной Сибири [Решение..., 2004].

Слой с *Holcobeloides beaumontianus*

Слой с *Lagonibelus [Holcobeloides] beaumontianus* (partim): Дзюба, 2000, с. 346.

Слой с *Lagonibelus [Holcobeloides] beaumontianus*: Дзюба, 2004, с. 146.

Автор: Дзюба, 2000, с. 346.

Вид-индекс: *Holcobeloides beaumontianus* (d'Orbigny).

Характерный комплекс: *Holcobeloides* ex gr. *okensis* (S. Nikitin), *Pachyteuthis* sp., *Cylindroteuthis* sp.

Границы. Нижняя граница проводится по первому появлению вида-индекса, верхняя – по первому появлению *Pachyteuthis pandariana* (d'Orbigny).

Возраст и географическое распространение. Средне- и верхнекелловейские подъярусы центральных районов Западной Сибири. Слои могут быть опознаваемы также в Восточной и Западной Европе.

З а м е ч а н и я . Слои установлены по находке вида-индекса в васюганской свите Пурпейско-Васюганского района, скв. Александровская-11 [Дзюба, 2000]. Ранее вид указывался также с юго-востока Западной Сибири [Дервиз, 1959] и со знаком cf. – из Омского района [Стратиграфия..., 1976]. Слои включены в региональную схему юрских отложений Западной Сибири [Решение..., 2004]. По своему объему биостратон соответствует сумме слоев с *Holcobeloides okensis* (средний келловей) и слоев с *Cylindroteuthis puzosiana* (верхний келловей), выделенным Т.И. Нальняевой [1986б, 1989] в Центральной России и коррелируется с зоной *Holcobeloides [beaumontianus] hemisulcatus* (средний келловей) и слоями с *Simobelus cuneatus* (= *gerassimovi* в наст. работе) (верхний келловей), установленными в бассейне Печоры [Меледина, Ильина, Нальняева, 1998]. В региональной стратиграфической схеме юрских отложений Восточно-Европейской платформы в этом интервале показаны слои с *Holcobeloides okensis* и *H. beaumontianus* (средний келловей) и слои с *Cylindroteuthis puzosiana* и *C. spicularis* (верхний келловей) [Унифицированная ..., 1993, 2012].

Слои с *Pachyteuthis pandariana*

Автор: Дзюба, 2004, с. 146.

Вид-индекс: *Pachyteuthis pandariana* (d'Orbigny).

Характерный комплекс: *Pachyteuthis kirghisensis* (d'Orbigny) – в верхней части, *Cylindroteuthis* sp. (Западная Сибирь); *Pachyteuthis priva* Gustomesov, *Simobelus cuneatus* (Gustomesov) (Центральная Россия).

Границы. Нижняя граница проводится по первому появлению вида-индекса, верхняя – по первому появлению *Cylindroteuthis cuspidata* Sachs et Nalnjaeva (Западная Сибирь) либо по появлению характерного комплекса слоев с *Lagonibelus kostromensis* (Центральная Россия).

Возраст и географическое распространение. Нижне- и среднеоксфордские подъярусы Центральной России и центральных районов Западной Сибири.

З а м е ч а н и я . Слои первоначально установлены в центральных районах Западной Сибири по находкам *Pachyteuthis* cf. *pandariana* в керне скважины Тобольской площади [Ли, Равдоникас,

Певзнер, 1960] и скв. Столбовая-95 Пурпейско-Васюганского района [Дзюба, 2004]. В последующем они прослежены в Центральной России, где наиболее отчетливо фиксируется положение их нижней границы, что нашло отображение в региональной стратиграфической схеме юрских отложений Восточно-Европейской платформы [Унифицированная ..., 2012]. Биостратон включен также в региональные схемы юрских отложений Западной Сибири [Решение..., 2004].

Слои с *Cylindroteuthis cuspidata*

Автор: Дзюба, 2004, с. 147.

Вид-индекс: *Cylindroteuthis cuspidata* Sachs et Nalnjaeva.

Характерный комплекс: *Lagonibelus nordvikensis* Dzyuba в качестве основного сопутствующего таксона, в комплекс входят также *Boreioteuthis schenfilii* (Dzyuba), *Pachyteuthis pandariana* (d'Orbigny), *P. excentralis* (Young et Bird), *Cylindroteuthis* spp.

Типовой разрез. Север Восточной Сибири, п-ов Нордвик, обн. 33, пачки I, II и нижние 2.5 м пачки III (сл. 1–5, нижние 2.5 м сл. 6), глина алевритовая [Захаров, Нальняева, Шульгина, 1983]. Первоначально указаны только для пачек I и II (сл. 1–5) [Дзюба, 2004], однако в последующем уточнился диапазон распространения в разрезе вида-индекса обособляемой выше зоны *Lagonibelus ingens* [Dzyuba, Zakharov, Košťák, 2007; Никитенко и др., 2013; Zakharov et al., 2014].

Границы. Нижняя граница проводится по первому появлению вида-индекса, верхняя – по первому появлению *Lagonibelus ingens* (Krimholz).

Возраст и географическое распространение. Рассматриваемые слои выделяются на севере Восточной Сибири в условном объеме (?средний–верхний подъярусы оксфордского яруса) в силу разной интерпретации аммонитового комплекса, происходящего из нижней части обн. 33 п-ова Нордвик. Вид-индекс появляется здесь в самом основании разреза, где вскрывается, по разным данным, средний оксфорд [Rogov, Wierzbowski, 2009; Zakharov et al., 2014; и др.], либо верхний оксфорд [Захаров, Нальняева, Шульгина, 1983; Никитенко и др., 2013] или даже только верхняя часть верхнего оксфорда [Никитенко и др., 2015]. Соответственно, положение нижней границы слоев с *Cylindroteuthis cuspidata* относительно аммонитовых зон остается пока дискуссионным. Слои прослеживаются в центральные районы Западной Сибири, где из керна скважин Пурпейско-Васюганского и Сильгинского районов известны находки вида-индекса и характерного комплекса белемнитов в георгиевской свите [Дзюба, 2000, 2004]. Слои могут быть опознаваемы также на севере европейской части России, в Верхнем Приамурье и Восточной Гренландии, где известны оксфордские находки вида-индекса.

Замечания. Биостратон включен в региональные схемы юрских отложений Западной Сибири в объеме верхнего оксфорда [Решение..., 2004]. Вполне возможно, что после уточнения положения нижней границы слоев с *Cylindroteuthis cuspidata* в Сибири или же других регионах, где вид-индекс также характерен, удастся выделить одноименную широко прослеживаемую зону.

Зона *Lagonibelus ingens*

Автор: Дзюба, 2004, с. 147.

Вид-индекс: *Lagonibelus ingens* (Krimholz).

Характерный комплекс: *Lagonibelus sarygulensis* (Krimholz), *L. strigatus* (Sachs et Nalnjaeva), *L. pavlowi* Sachs et Nalnjaeva, *L. kostromensis* (Gerasimov), *Boreioteuthis absoluta* (Fischer), *Cylindroteuthis* spp., *Arctoteuthis* spp., *Pachyteuthis* spp., *Simobelus* spp.

Стратотип. Север Восточной Сибири, п-ов Нордвик, обн. 33, верхние 3.5 м пачки III (верхние 3.5 м сл. 6), большая часть пачки IV (сл. 7а и 7б), глина алевролитовая [Захаров, Нальняева, Шульгина, 1983], с уточнением по [Dzyuba, Zakharov, Košťák, 2007; Никитенко и др., 2013; Zakharov et al., 2014]. Первоначально биостратон охватывал сл. 6 целиком [Дзюба, 2004].

Дополнительный разрез. Север Восточной Сибири, бассейн р. Боярка, обн. 22 (сл. 1–сл. 6), обн. 23 (сл. 2–9б), песчаник глауконит-лептохлоритовый [Опорный разрез..., 1969; Дзюба, 2004].

Границы. Нижняя граница проводится по первому появлению вида-индекса, верхняя – по первому появлению *Boreioteuthis explanata* (Phillips), что соответствует критериям выделения интервал-зоны.

Возраст и географическое распространение. Верхний подъярус оксфордского яруса–кимериджский ярус, с основания а-зоны *Amoeboceras rozenkrantzi* по кровлю а-зоны *Suboxydiscytes taimyrensis* на севере Восточной Сибири. В качестве слоев с *Lagonibelus ingens* биостратон прослеживается в центральные районы Западной Сибири [Дзюба, 2004; Решение..., 2004], где известны находки *Lagonibelus* cf. *ingens* из кимериджского яруса юго-востока Западной Сибири [Дервиз, 1959], *Lagonibelus* sp. juv. (?*L. ingens*) из георгиевской свиты Пурпейско-Васюганского района [Дзюба, 2000]. Выделенная зона может быть прослежена в разрезах европейской части России, Западного Казахстана и Восточной Гренландии [см. Дзюба, 2004].

Замечание. Изначально зона выделена в объеме кимериджа [Дзюба, 2004]. В связи с новыми находками аммонитов в переходных слоях оксфорда и кимериджа на п-ове Норвик и передатировкой заключающих эти аммониты отложений уточнено положение границы между белемнитовыми слоями с *Cylindroteuthis cuspidata* и зоной *Lagonibelus ingens* относительно аммонитовой шкалы [Никитенко и др., 2013, 2015]. Аммониты свидетельствуют о необходимости удревнения этой границы, которая теперь совмещается с подошвой верхнеоксфордской а-зоны *Amoeboceras rozenkrantzi*.

Подзона *Lagonibelus ingens*

Автор: Дзюба, 2004, с. 147.

Вид-индекс. *Lagonibelus ingens* (Krimholz).

Характерный комплекс: аналогичен зональному, но без *Arctoteuthis septentrionalis* (Bodylevsky).

Стратотип. Север Восточной Сибири, п-ов Нордвик, обн. 33, интервал аналогичен зональному, за исключением верхнего 1.0 м, с уточнением по [Dzyuba, Zakharov, Košťák, 2007; Никитенко и др., 2013; Zakharov et al., 2014].

Дополнительный разрез: Север Восточной Сибири, бассейн р. Боярка, обн. 22 (сл. 1–сл. 6), обн. 23 (сл. 2–8), песчаник глауконит-лептохлоритовый [Опорный разрез..., 1969; Дзюба, 2004].

Границы. Нижняя граница совпадает с таковой одноименной зоны, верхняя проводится по первому появлению *Arctoteuthis septentrionalis* Bodylevsky, что соответствует критериям выделения интервал-зоны/подзоны.

Возраст и географическое распространение. Верхний подъярус оксфордского яруса–кимериджский ярус, с подошвы а-зоны *Amoeboceras rozenkrantzi* по кровлю а-зоны *Aulacostephanus eudoxus* на севере Восточной Сибири. См. также замечание к описанию одноименной зоны.

Подзона *Arctoteuthis septentrionalis*

Зона *Cylindroteuthis* [*Arctoteuthis*] *septentrionalis*: Шенфиль, 1995, с. 34.

Подзона *Cylindroteuthis* [*Arctoteuthis*] *septentrionalis*: Дзюба, 2004, с. 148.

Автор: Шенфиль, 1995, с. 34.

Вид-индекс: *Arctoteuthis septentrionalis* (Bodylevsky).

Характерный комплекс: аналогичен зональному, но без *Lagonibelus strigatus* (Sachs et Nalnjaeva) и предположительно – без *Boreioteuthis absoluta* (Fischer).

Номенклатура. Биостратон понижен в ранге до подзоны в связи с невозможностью распознавания по белемнитам аналогичного по возрасту столь же узкого интервала в большинстве бореальных регионов, включая такие, где возможно прослеживание зоны *Lagonibelus ingens* и слоев с *Boreioteuthis explanata* в качестве смежных биостратонов [Дзюба, 2004].

Стратотип. Север Восточной Сибири, п-ов Нордвик, обн. 33, верхний 1.0 м интервала распространения зоны, с уточнением по [Dzyuba, Zakharov, Košťák, 2007; Никитенко и др., 2013; Zakharov et al., 2014]. Местонахождение стратотипа выбрано О.В. Шенфилом [1995]. Поскольку положение границ биостратона относительно аммонитовой шкалы в стратотипе определить не возможно в связи с отсутствием аммонитов, в качестве гипостратотипа автором [Дзюба, 2004] предложено рассматривать слои 9а–б в обн. 23 в бассейне р. Боярка, представленные глауконит-лептохлоритовым песчаником [Опорный разрез..., 1969].

Границы. Нижняя граница проводится по первому появлению вида-индекса, верхняя – по первому появлению *Boreioteuthis explanata* (Phillips), что соответствует критериям выделе-

ния интервал-зоны/подзоны. Верхняя граница биостратона проводится вслед за О.В. Шенфилем [1995] в основании волжского яруса, но фиксируется по первому появлению вида-индекса слоев с *Boreioteuthis explanata*, а не зоны *Simobelus mamillaris*, поскольку установлено, что вид-индекс последней в Сибири встречается и в самых верхах верхнего кимериджа [Дзюба, Глушков, 2000; Дзюба, 2004].

Возраст и географическое распространение. Верхнекимериджский подъярус, а-зона *Suboxydiscytes taimyrensis* на севере Восточной Сибири (п-ов Нордвик, бассейн р. Боярка, р. Подкаменная). В связи с недавними находками вида-индекса в верхнем кимеридже Западного Шпицбергена [Нальняева, Басов, Меледина, 2011] следует заключить, что подзона может быть прослежена и в этом регионе.

Слой с *Boreioteuthis explanata*

Слой с *Pachyteuthis* [*Boreioteuthis*] *explanata*: Дзюба, 2004, с. 148.

Вид-индекс: *Boreioteuthis explanata* (Phillips).

Характерный комплекс: *Pachyteuthis apiculata* Sachs et Nalnjaeva, *P. rara* (Sachs et Nalnjaeva), *Boreioteuthis subregularis* (Sachs et Nalnjaeva), *B. troslayana* (d'Orbigny), *Simobelus* spp., *Liobelus* sp., *Lagonibelus* sp., *Cylindroteuthis* spp., *Arctoteuthis* spp.

Номенклатура. Биостратон впервые выделен в Северо-Западной Европе в ранге зоны в объеме кимериджа [Combémourel, 1997, p. 162] на том основании, что автор вида указал его из формации Кимериджских глин Англии [Phillips, 1865–1870]; изучение разрезов не проводилось. В последующем уточнен геологический возраст вида-индекса в европейских и других бореальных разрезах [Дзюба, 2004]. На территории Сибири биостратон обособляется в ранге слоев [Дзюба, 2004, с. 148].

Типовые разрезы. Северный Урал, р. Лопсия, обн. 41 (сл. 9–10), глина алевритовая [Дзюба, 2004; Захаров и др., 2005]. На р. Лопсия представлена лишь нижняя часть биостратона. Север Восточной Сибири, п-ов Нордвик, обн. 33, верхи пачки IV (сл. 7в), глина алевритовая [Захаров, Нальняева, Шульгина, 1983; Дзюба, 2012а].

Границы. Нижняя граница проводится по первому появлению вида-индекса, верхняя – по первому появлению *Lagonibelus napaensis* (Anderson) либо представителей зонального комплекса зоны *Lagonibelus napaensis*, с уточнением по [Дзюба, 2012а].

Возраст и географическое распространение. Нижне- и средневожский подъярус, от подошвы а-зоны *Eosphinctoceras magnum* по кровлю а-зоны *Taimyrosphinctes exentricus* (либо а-зоны *Crendonites* spp.) на севере Восточной Сибири (п-ов Нордвик, низовья р. Лена) и Северном Урале (р. Лопсия). При более тщательном исследовании разрезов Восточной и Западной Европы рассматриваемый биостратон может быть прослежен и в этих разрезах.

З а м е ч а н и е . Биостратон включен в региональные схемы юрских отложений Западной Сибири [Решение..., 2004].

Зона *Lagonibelus napaensis*

А в т о р : Дзюба, 2012а, с. 70.

В и д - и н д е к с : *Lagonibelus napaensis* (Anderson). Зональный комплекс белемнитов, кроме вида-индекса, составляют *L. sibiricus* Sachs et Nalnjaeva и *Cylindroteuthis venusta* Dzyuba.

Х а р а к т е р н ы й к о м п л е к с : *Cylindroteuthis comes* Voronets, *Arctoteuthis* sp., *Pachyteuthis apiculata* Sachs et Nalnjaeva, *Boreioteuthis subregularis* (Sachs et Nalnjaeva), *Simobelus mamillaris* (Eichwald), *Liobelus russiensis* (d'Orbigny), *L. prolateralis* (Gustomesov), *L. aulacolateralis* (Gustomesov).

С т р а т о т и п . Север Восточной Сибири, п-ов Нордвик, обн. 32 (сл. 2–8, часть сл. 9) и 33 (сл. 8–15, часть сл. 16), глины [Захаров, Нальняева, Шульгина, 1983; Дзюба, 2012а].

Д о п о л н и т е л ь н ы е р а з р е з ы . Приполярный Урал, р. Ятрия, обн. 18 (сл. 21–24), обн. 1 (ниже сл. 1), алевриты [Захаров, Месежников, 1974; Гольберт, Климова, Сакс, 1972; Дзюба, 2013а]. Северный Урал, р. Маурынья, обн. 54 (сл. 1–3), песчано-алевритовая толща; представлена верхняя часть зоны [Дзюба, 2013а]. Север Восточной Сибири, бассейн р. Боярка, обн. 23 (сл. 10–16, сл. 1 обн. 24), обн. 20 (сл. 1–2), обн. 19 (сл. 1–5), алевриты песчанистые и глины алевритовые [Опорный..., 1969; Дзюба, 2013б].

Г р а н и ц ы . Нижняя граница проводится по появлению представителей зонального комплекса, верхняя – по первому появлению *Arctoteuthis tehamaensis* (Stanton), что соответствует критериям выделения комплексной зоны.

В о з р а с т и г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е . Средне-верхневолжский подъярус, с а-зоны *Epirvirgatites variabilis* по (предположительно) среднюю часть а-зоны *Craspedites taimyrensis* на севере Восточной Сибири, Северном и Приполярном Урале. Положение нижней границы а-зоны *Craspedites taimyrensis* нуждается в уточнении во всех сибирских разрезах.

Зона *Arctoteuthis tehamaensis*

А в т о р : Дзюба, 2012а, с. 72.

В и д - и н д е к с : *Arctoteuthis tehamaensis* (Stanton).

Х а р а к т е р н ы й к о м п л е к с : *Cylindroteuthis* cf. *newvillensis* Anderson, *Arctoteuthis porrectiformis* (Anderson) и *Lagonibelus sibiricus* Sachs et Nalnjaeva.

С т р а т о т и п . Север Восточной Сибири, п-ов Нордвик, обн. 32 (верхняя часть сл. 9, сл. 10–13), глины [Захаров, Нальняева, Шульгина, 1983; Дзюба, 2012а].

Границы. Нижняя граница проводится по первому появлению вида-индекса, верхняя – по первому появлению *Cylindroteuthis knoxvillensis* Anderson, что соответствует критериям выделения интервал-зоны.

Возраст и географическое распространение. Верхневолжский подъярус– базальные слои рязанского яруса, верхи а-зоны *Craspedites taimyrensis*–низы а-зоны *Chetaites sibiricus* на севере Восточной Сибири. В Северной Калифорнии вид-индекс установлен в разрезах, отнесенных к верхней части подзоны *Buchia fischeriana* б-зоны *B. riochii* и к нижней части б-зоны *B. aff. okensis* [Imlay, Jones, 1970].

Замечание. На Приполярном Урале (р. Ятрия) вид-индекс найден только в рязанской а-зоне *Nectoroceras kochi*: постилающие отложения вплоть до верхов а-зоны *Craspedites taimyrensis* здесь размыты. Для Северного Урала вид-индекс не характерен; в качестве возрастного аналога зоны *Arctoteuthis tehamaensis* установлены слои с *Simobelus compactus* [Дзюба, 2013а].

Слои с *Simobelus compactus*

Автор: Дзюба, 2013а, рис. 2, 4, с. 68.

Вид-индекс: *Simobelus compactus* Dzyuba.

Характерный комплекс: *Cylindroteuthis newvillensis* Anderson, *Arctoteuthis porrectiformis* (Anderson), *Lagonibelus gustomesovi* Sachs et Nalnjaeva, *L. sibiricus* Sachs et Nalnjaeva, *Pachyteuthis acuta* (Blüthgen), *P. crassovalis* (Blüthgen), *P. subrectangulata* (Blüthgen), *Acroteuthis* sp., *Liobelus* sp.

Типовой разрез. Северный Урал, р. Маурынья, обн. 54 (сл. 4–6, частично сл. 7), песчаник алевритистый [Дзюба, 2013а].

Границы. Нижняя граница проводится по первому появлению вида-индекса, верхняя – по первому появлению *Cylindroteuthis knoxvillensis* Anderson.

Возраст и географическое распространение. Верхневолжский подъярус– базальные слои рязанского яруса, верхи а-зоны *Craspedites taimyrensis*–низы а-зоны *Chetaites sibiricus* на Северном Урале.

Зона *Cylindroteuthis knoxvillensis*

Автор: Дзюба, 2012а, с. 72.

Вид-индекс: *Cylindroteuthis knoxvillensis* Anderson.

Характерный комплекс: *Cylindroteuthis luljensis* Sachs, *Arctoteuthis tehamaensis* (Stanton) и *A. porrectiformis* (Anderson).

Типовые разрезы. На севере Восточной Сибири на п-ове Нордвик в обн. 32 (сл. 14–18) распознается нижняя часть зоны, которой здесь соответствует толща глин, местами алеври-

тистых [Дзюба, 2012а]; верхняя часть зоны и ее контакт с вышележащей зоной *Simobelus curvulus* устанавливаются на р. Боярка: обн. 16 (сл. 1–4), обн. 17 (сл. 1), глины алевритистые и алеврит глинистый [Алексеев, 1984; Дзюба, 2013б].

Дополнительные разрезы. Северный Урал, р. Маурынья, обн. 54, песчаник алевритистый (верхи сл. 7, сл. 8, 9); представлена нижняя часть зоны [Дзюба, 2013а]. Приполярный Урал, р. Ятрия, обн. 1 (сл. 1, 2, основание сл. 3), гравелистые песчаники и песчаные алевриты [Гольберт, Климова, Сакс, 1972; Дзюба, 2013а]. На р. Ятрия представлена верхняя часть зоны.

Границы. Нижняя граница проводится по первому появлению вида-индекса, верхняя – по первому появлению *Simobelus curvulus* (Sachs et Nalnjaeva), что соответствует критериям выделения интервал-зоны.

Возраст и географическое распространение. Рязанский ярус, средняя часть а-зоны *Chetaites sibiricus*–средняя часть а-зоны *Surites analogus* на севере Восточной Сибири, Северном и Приполярном Урале. В Северной Калифорнии вид-индекс найден в местонахождении CAS 28037 [Anderson, 1945], в котором, по данным [Imlay, Jones, 1970], вскрывается б-зона *Buchia aff. okensis*.

В кимериджском, волжском и нижней половине рязанского ярусов Сибири в качестве параллельной последовательности белемнитовых биостратонов, опознаваемых главным образом в прибрежно-морских и умеренно-мелководных фациях, выделены следующие.

Слой с *Boreioteuthis absoluta*

Слой с *Pachyteuthis* [*Boreioteuthis*] *absoluta*: Дзюба, 2004, с. 149.

Автор: Дзюба, 2004, с. 149.

Вид-индекс: *Boreioteuthis absoluta* (Fischer).

Характерный комплекс: *Boreioteuthis troslayana* (d'Orbigny), *Pachyteuthis pandariana* (d'Orbigny), *P. miatchkoviensis* (Povaisky), *P. excentralis* (Young et Bird), *Simobelus breviaxis* (Pavlow), *Lagonibelus ingens* (Krimholz).

Типовой разрез. Северный Урал, р. Лопсия, обн. 42 (сл. 5–6), обн. 41 (сл. 1), алевриты песчано-глинистые и глины общей мощностью более 18.6 м [Дзюба, 2004; Захаров и др., 2005].

Границы. Нижняя граница проводится по первому появлению вида-индекса, верхняя – по первому появлению *Simobelus lopsiensis* Dzyuba.

Возраст и географическое распространение. Нижнекимериджский подъярус, от подошвы а-зоны *Pictonia involuta* до кровли а-зоны *Rasenia evoluta* на Северном Урале (р. Лопсия). Нижняя граница проводится на Северном Урале с некоторой долей условности, поскольку в подстилающих отложениях белемниты не найдены, а за пределами региона вид-индекс известен также в верхнем оксфорде.

Зона *Simobelus lopsiensis*

Автор: Дзюба, 2004, с. 149.

Вид-индекс: *Simobelus lopsiensis* Dzyuba.

Характерный комплекс: *Simobelus intortus* (Sachs et Nalnjaeva), *S. breviaxis* (Pavlov), *Pachyteuthis* spp., *Boreioteuthis* sp., *Lagonibelus* spp., *Cylindroteuthis* spp., *Arctoteuthis* spp.

Стратотип. Северный Урал, р. Лопсия, обн. 41 (сл. 2–7, нижняя часть сл. 8), глины общей мощностью около 16.0 м [Дзюба, 2004; Захаров и др., 2005].

Дополнительный разрез: Север Восточной Сибири, бассейн р. Боярка, обн. 23 (сл. 7–9а), песчаник глауконит-лептохлоритовый общей мощностью около 6.6 м [Опорный разрез..., 1969].

Границы. Нижняя граница проводится по первому появлению вида-индекса, верхняя – по первому появлению *Simobelus mamillaris* (Eichwald), что соответствует критериям выделения интервал-зоны.

Возраст и географическое распространение. Верхнекимериджский подъярус, от подошвы а-зоны *Aulacostephanus sosvaensis* по нижнюю часть а-зоны *A. autissiodorensis* на Северном Урале (р. Лопсия) и соответствующие им а-зона *A. mutabilis* – нижняя часть а-зоны *Suboxydiscytes taimyrensis* на севере Восточной Сибири (бассейн р. Боярка).

Замечание. Биостратон включен в региональные схемы юрских отложений Западной Сибири [Решение..., 2004].

Зона *Simobelus mamillaris*

Зона *Pachyteuthis* [*Simobelus*] *mamillaris* (partim): Шенфиль, 1995, с. 34.

Зона *Simobelus mamillaris*: Дзюба, 2004, с. 149.

Автор: Шенфиль, 1995, с. 34.

Вид-индекс: *Simobelus mamillaris* (Eichwald).

Характерный комплекс: *Simobelus insignis* (Sachs et Nalnjaeva), *S. intortus* (Sachs et Nalnjaeva), *Pachyteuthis apiculata* Sachs et Nalnjaeva, *Boreioteuthis explanata* (Phillips), *B. subregularis* (Sachs et Nalnjaeva), *B. troslayana* (d'Orbigny), *Liobelus* sp., *Lagonibelus* sp., *Cylindroteuthis* spp., *Arctoteuthis* spp.

Типовые разрезы. Север Восточной Сибири, бассейн р. Боярка, обн. 23 (сл. 9б–9г), алевроиты песчанистые общей мощностью 3.0 м, с уточнением по [Дзюба, 2004]. Местонахождение типового разреза выбрано О.В. Шенфилом [1995].

Дополнительные разрезы. Приполярный Урал, р. Ятрия, обн. 12а (сл. 1); обн. 12 (сл. 1–5); обн. 13 (сл. 1–10); обн. 3 (сл. 1–2); обн. 18 (сл. 1–20), алевролиты общей мощностью около 53.0 м [Месежников, 1984; Дзюба, 2004]. Подстилающие отложения на р. Ятрия не

вскрываются, о взаимоотношении с зоной *Simobelus lopsiensis* можно судить по разрезу на р. Лопсия. Северный Урал, р. Лопсия, обн. 41 (верх. часть сл. 8–сл. 10), глины алевроитистые общей мощностью около 6.5 м [Дзюба, 2004; Захаров и др., 2005]. На р. Лопсия вскрывается лишь нижняя часть зоны *Simobelus mamillaris*.

Границы. Нижняя граница проводится по первому появлению вида-индекса, верхняя граница совпадает с нижней границей зоны *Liobelus russiensis*, с уточнением по [Дзюба, 2004, 2012]. Интервал-зона.

Возраст и географическое распространение. Верхи верхнекимериджского–средневожский подъярусы, от подошвы а-подзоны *Virgataxioceras dividuum* до кровли а-зоны *Crendonites* spp. на Северном и Приполярном Урале и севере Восточной Сибири, где рассматриваемому интервалу соответствует верхняя часть а-зоны *Oxydiscytes taimyrensis* – а-зона *Taimyrosphinctes exentricus*. В ранге слоев биостратон прослеживается в центральных районах Западной Сибири, где из керн скважин известны находки вида-индекса (в верхах верхнекимериджского подъяруса–вожском ярусе Шаимского и в вожском ярусе Пурпейско-Васюганского районов) и характерного комплекса белемнитов [Дзюба, 2004]. В последующем при более детальном исследовании разрезов в Лено-Анабарском районе (север Восточной Сибири), бассейне р. Печора (север Европейской части России), вероятно, можно будет выделить зону *Simobelus mamillaris* и в этих районах.

З а м е ч а н и я . Нижняя граница зоны О.В. Шенфилям [1995] проводилась с некоторой долей условности по первому появлению вида-индекса на Приполярном Урале, как тогда считалось, в основании вожского яруса (а-зоны *Eosphinctoceras magnum*). Верхняя – по появлению *Lagonibelus gustomesovi* в основании а-зоны *Craspedites taimyrensis*. Впоследствии установлено, что вид *Simobelus mamillaris* на Урале и севере Восточной Сибири распространен, начиная с верхов верхнего кимериджа [Дзюба, Глушков, 2000; Дзюба, 2004]. Вместе с тем появилась возможность более подробно расчленить по белемнитам вожский ярус за счет обособления в переходных слоях между средне- и верхневожским подъярусами (в интервале а-зон *Laugaites groenlandicus*–*Craspedites okensis*) слоев с (впоследствии – зоны, по [Дзюба, 2012a]) *russiensis* [Дзюба, 2004]. Все это дало основание иначе рассматривать объем зоны *mamillaris* по сравнению с О.В. Шенфилям [1995]. К настоящему времени биостратон включен в региональные схемы юрских отложений Западной Сибири [Решение..., 2004].

Зона *Liobelus russiensis*

А в т о р : Дзюба, 2012а, с. 68.

В и д - и н д е к с : *Liobelus russiensis* (d'Orbigny). Зональный комплекс белемнитов, кроме вида-индекса, составляют *L. prolateralis* (Gustomesov) и *L. aulacolateralis* (Gustomesov).

Характерный комплекс: *Lagonibelus sibiricus* Sachs et Nalnjaeva, *L. napaensis* (Anderson), *Acroteuthis mosquensis* (Pavlow), *Pachyteuthis* spp., *Simobelus* spp.

Номенклатура. Зона выделена на севере Восточной Сибири вместо ранее установленных слоев с *Simobelus* [*Liobelus*] *russiensis* [Дзюба, 2004].

Стратотип. Север Восточной Сибири, п-ов Нордвик, обнажения 32 (сл. 2–7) и 33 (сл. 8–14), глины мощностью 7.2–10 м [Захаров, Нальняева, Шульгина, 1983; Дзюба, 2012а].

Дополнительный разрез. Север Восточной Сибири, бассейн р. Боярка, обн. 23 (сл. 10–16, сл. 1 в обн. 24), обн. 20 (сл. 1–2), обн. 19 (сл. 1–5), алевриты песчанистые и глины алевритовые мощностью около 21.6 м [Опорный..., 1969; Дзюба, 2004, 2013б].

Границы. Нижняя граница проводится по появлению представителей зонального комплекса, верхняя – по первому появлению *Lagonibelus gustomesovi* Sachs et Nalnjaeva, что соответствует критериям выделения комплексной зоны.

Возраст и географическое распространение. Средне-верхневолжский подъярус, а-зоны *Epirvirgatites variabilis*–*Craspedites okensis* на севере Восточной Сибири, в ранге слоев – на Приполярном Урале и в центральных районах Западной Сибири [Дзюба, 2004].

Замечания. Ранее на п-ове Нордвик в объеме зоны выделялись слои с *Simobelus* [*Liobelus*] *russiensis* и *Lagonibelus napaensis*, так как находки вида-индекса и других таксонов из зонального комплекса были приурочены исключительно к осыпи [Дзюба, 2004]. В последующем определены *Liobelus prolatensis* [Дзюба, 2012а, табл. II, фиг. 6] и *L. aulacolateralis* [Там же, табл. II, фиг. 7], найденные в а-зоне *Epirvirgatites variabilis* in situ (см. рисунок 32). Слои с *Simobelus* [*Liobelus*] *russiensis* включены в региональные схемы юрских отложений Западной Сибири [Решение..., 2004].

Слой с *Cylindroteuthis comes*

Автор: Дзюба, 2004, с. 150.

Вид-индекс: *Cylindroteuthis comes* Voronets.

Характерный комплекс: *Liobelus russiensis* (d'Orbigny), *L. prolatensis* (Gustomesov), *Simobelus* spp., *Pachyteuthis* sp., *Boreioteuthis* sp., *Lagonibelus* spp., *Cylindroteuthis* spp., *Arctoteuthis* spp.

Типовые разрезы. Север Восточной Сибири, п-ов Нордвик, обн. 32 (сл. 2), обн. 33 (сл. 8, 9), глины мощностью до 3.0 м [Захаров, Нальняева, Шульгина, 1983; Дзюба, 2012а]; бассейн р. Боярка, обн. 20 (сл. 1–2), обн. 23 (сл. 10–11), алевриты песчанистые мощностью 4.4 м [Опорный разрез..., 1969; Дзюба, 2004].

Границы. Нижняя граница проводится по первому появлению вида-индекса, верхняя – по исчезновению вида-индекса.

Возраст и географическое распространение. Средневожский подъярус, а-зона *Eprivirgatites variabilis* (без самых низов) на севере Восточной Сибири (п-ов Нордвик, бассейн р. Боярка).

З а м е ч а н и е . На данный момент биостратон имеет сугубо локальное значение, поскольку опознаваем только на севере Восточной Сибири.

Слои с *Lagonibelus gustomesovi* и *Arctoteuthis porrectiformis*

В и д ы - и н д е к с ы : *Lagonibelus gustomesovi* Sachs et Nalnjaeva и *Arctoteuthis porrectiformis* (Anderson).

Х а р а к т е р н ы й к о м п л е к с : *Lagonibelus* spp., *Arctoteuthis* spp., *Cylindroteuthis* spp.

Н о м е н к л а т у р а . Биостратон обособляется на месте ранее выделенной зоны *Lagonibelus gustomesovi* [Шенфиль, 1992, с. 66], синонимом которой является зона *L. gustomesovi* и *Cylindroteuthis knoxvillensis* [Шенфиль, 1995, с. 35]. Название и ранг биостратона впоследствии уточнены [Дзюба, 2012а, с. 70].

Т и п о в ы е р а з р е з ы . Север Восточной Сибири, п-ов Нордвик, обн. 32 (сл. 8–18), глины, местами алевритистые, мощностью 12.6 м [Захаров, Нальняева, Шульгина, 1983; Дзюба, 2012а]. Верхняя часть биостратона на п-ове Нордвик не распознается. Этот интервал устанавливается на р. Боярка, где наблюдается контакт с вышележащей зоной *Simobelus curvulus* [Дзюба, 2013б].

Д о п о л н и т е л ь н ы й р а з р е з . Приполярный Урал, р. Ятрия, обн. 1 (сл. 1, 2, основание сл. 3), гравелистые песчаники и песчаные алевриты, а также верхние 2.5 м подстилающей толщи алевритов [Дзюба, 2013а].

Г р а н и ц ы . Нижняя граница проводится по первому появлению *Lagonibelus gustomesovi* Sachs et Nalnjaeva, верхняя – по первому появлению *Simobelus curvulus* (Sachs et Nalnjaeva). На интервал между этими границами приходится эпибола *Arctoteuthis porrectiformis*.

В о з р а с т и г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е . Верхневожский подъярус–рязанский ярус, по уточненным данным – от верхов а-зоны *Craspedites okensis* до средней части а-зоны *Surites analogus* на севере Восточной Сибири и предположительно в том же интервале на Приполярном Урале.

З а м е ч а н и е . Ранее на месте данных слоев выделялась зона *Lagonibelus gustomesovi* [Шенфиль, 1992; Бейзель, Лебедева, Шенфиль, 1997; Дзюба, 2004; и др.], вошедшая в региональные стратиграфические схемы Западной Сибири [Решение..., 2004] и в проект аналогичных схем для Восточной Сибири [Шурыгин и др., 2000]. На севере Восточной Сибири ее нижняя граница была установлена по единственной находке вида-индекса, отмеченного в сл. 8 из обн. 32 на п-ове Нордвик, который был отнесен к а-зоне *Craspedites taimyrensis* [Басов и др., 1970; Захаров, Нальняева, Шульгина, 1983]. Воспроизвести этот результат в последующем не

удалось, так как находки *L. gustomesovi* в верхневолжском подъярусе региона исключительно редки. Ныне доказана принадлежность большей части сл. 8 к а-зоне *C. okensis* [Rogov, Alifirov, Igolnikov, 2015; Schnabl, Pruner, Wimbledon, 2015]. На р. Хета вид указан из верхов а-зоны *C. taimyrensis* [Опорный..., 1969]. Однако в бассейне р. Печора он впервые появляется в верхней части а-зоны *C. subditus* [Нальняева, 1984], т.е. приблизительно на том же уровне, что и на п-ове Нордвик. Довольно противоречивы сведения о распространении данного вида на Приполярном Урале [Дзюба, 2004, с. 152; Дзюба, 2013а, с. 64]. На Северном Урале самые нижние его находки зафиксированы в основании а-слоев с *Subcraspedites maurynijensis* [Дзюба, 2013а]. Следовательно, *L. gustomesovi* пока еще не соответствует критериям зонального вида-индекса. Очевидно, поэтому в одной из работ зона *L. gustomesovi* переименована ее автором в зону *L. gustomesovi* и *Cylindroteuthis knoxvillensis* [Шенфиль, 1995]. Названия *Cylindroteuthis knoxvillensis* и *Arctoteuthis porrectiformis* рассматривались О.В. Шенфилом (устн. сообщ.) как субъективные синонимы. Ростры последнего вида действительно характерны для переходных между юрой и мелом отложений, однако нижний и верхний пределы их распространения в Сибири строго не зафиксированы. Все это не позволяет выделять рассматриваемый биостратон в зональном ранге.

Слой с *Boreioteuthis explorata*

Автор: Дзюба, 2013а, рис. 2, 4, с. 68.

Вид-индекс: *Boreioteuthis explorata* Dzyuba.

Характерный комплекс: *Arctoteuthis repentina* (Sachs et Nalnjaeva), *Lagonibelus gustomesovi* Sachs et Nalnjaeva, *L. sibiricus* Sachs et Nalnjaeva, *Acroteuthis* sp., *Liobelus* sp., *Cylindroteuthis* sp., *Pachyteuthis* sp.

Типовые разрезы. Северный Урал, р. Маурынья, обн. 54, алевроито-песчаная толща, исключая нижние 0.2 м разреза [Дзюба, 2013а]. Верхняя часть биостратона на р. Маурынья не распознается. В полном объеме слой с *Boreioteuthis explorata* доступны для наблюдения на севере европейской части России в бассейне р. Печора, где устанавливается контакт с вышележащими слоями с *Simobelus curvulus*, обособленными Т.И. Нальняевой [1984].

Границы. Нижняя граница проводится по первому появлению вида-индекса, верхняя – по первому появлению *Simobelus curvulus* (Sachs et Nalnjaeva).

Возраст и географическое распространение. Верхневолжский подъярус-рязанский ярус, с а-зоны *Craspedites subditus* по среднюю часть а-зоны *Surites analogus* на Северном Урале и севере европейской части России. Положение обеих границ биостратона относительно аммонитовой зональной шкалы фиксируется пока с некоторой долей условности ввиду отсутствия находок аммонитов в нижней части разреза на р. Маурынья, отсутствия

подробной информации о распространении белемнитов непосредственно по разрезу в обнажениях бассейна р. Печора, где к тому же пока еще не предложено строгого зонального деления рязанского яруса по аммонитам.

Ряд вновь установленных биостратонов выделены за пределами территории Сибири.

Слои с *Pachyteuthis optima* и *P. bodylevskii*

Автор: Dzyuba in Mitta et al., 2014, с. 114.

Виды-индексы: *Pachyteuthis optima* Sachs et Nalnjaeva и *P. bodylevskii* Sachs et Nalnjaeva.

Характерный комплекс: *Paramegateuthis bella* (Barskov), *Paramegateuthis parabella* (Barskov).

Типовой разрез. Центральная Россия, окрестности Саратова, Сокурский карьер, алевроито-глинистая пачка III, от белемнитового уровня (включительно) вниз на 2.0 м [Mitta et al., 2014].

Границы. Нижняя и верхняя границы маркируют интервал перекрытия диапазонов распространения видов-индексов.

Возраст и географическое распространение. Нижнебатский подъярус, с верхней части а-зоны *Oraniceras besnosovi* по низы а-подзоны *Arcticoceras ishmae* Центральной России.

Замечание. В региональной стратиграфической схеме юрских отложений Восточно-Европейской платформы биостратону отвечает нижняя часть слоев с *Pachyteuthis* sp. и *Paramegateuthis* sp. [Унифицированная..., 2012].

Слои с *Pachyteuthis optima*

Автор: Dzyuba in Mitta et al., 2014, с. 114.

Вид-индекс: *Pachyteuthis optima* Sachs et Nalnjaeva.

Характерный комплекс: редкие *Paramegateuthis* spp.

Типовой разрез. Центральная Россия, окрестности Саратова, Сокурский карьер, алевроито-глинистая пачка III, выше белемнитового уровня до 1.5 м ниже кровли пачки, общей мощностью около 3.5 м [Mitta et al., 2014].

Границы. Нижняя граница проводится по исчезновению *Pachyteuthis bodylevskii* Sachs et Nalnjaeva, верхняя – по исчезновению вида-индекса.

Возраст и географическое распространение. Нижнебатский подъярус, а-подзона *Arcticoceras ishmae* (без самых низов) Центральной России.

Замечания. На севере европейской части России и Сибири биостратону приблизительно соответствуют слои с *Pachyteuthis tschernyschewi*. В региональной стратиграфической схеме

юрских отложений Восточно-Европейской платформы ему отвечает верхняя часть слоев с *Pachyteuthis* sp. и *Paramegateuthis* sp. [Унифицированная..., 2012].

Слои с *Lagonibelus parvulus*

Вид-индекс: *Lagonibelus parvulus* (Gustomesov).

Характерный комплекс: *Boreioteuthis explanata* (Phillips), *Simobelus insignis* (Sachs et Nalnjaeva).

Номенклатура. Выделяются впервые.

Типовой разрез. Центральная Россия, р. Волга у д. Городищи, обн. 1 (слои 2–7), обн. 2 (слои 1, 2), глинисто-мергелистая толща общей мощностью около 4.5 м [Дзюба, 2007].

Границы. Нижняя граница проводится по первому появлению вида-индекса, верхняя – по первому появлению *Lagonibelus magnificus* (d'Orbigny).

Возраст и географическое распространение. Приграничные слои ниже- и средневожского подъярусов, с верхней части а-зоны Powaiskya pseudoscythica по нижнюю часть а-зоны Dorsoplanites panderi в Центральной России. Положение нижней границы биостратона нуждается в уточнении в связи с редкостью находок белемнитов в нижевожском подъярусе в типовом разрезе, а также имеющимися данными о находках вида-индекса в верхах а-зоны Powaiskya sokolovi Русской плиты [Густомесов, 1964]. Слои могут быть опознаваемы также на севере европейской части России, где известны находки вида-индекса.

Слои с *Eulagonibelus rosanovi*

Авторы: Dzyuba, Urman, Shurygin, 2015, p. 39, fig. 2.

Вид-индекс: *Eulagonibelus rosanovi* (Gustomesov).

Типовые разрезы. Центральная Россия, р. Волга у пос. Новокашпирский (слои 1–3), аргиллиты, чередующиеся с битуминозными сланцами, общей мощностью около 0.9 м [Dzyuba, Urman, Shurygin, 2015]. Центральная Россия, р. Волга у д. Городищи, обн. 3 (слои 1–5), аргиллиты, чередующиеся с битуминозными сланцами, мощностью около 0.9 м [Дзюба, 2007].

Границы. Нижняя граница проводится по первому появлению вида-индекса, верхняя – по первому появлению *Eulagonibelus volgensis* (d'Orbigny).

Возраст и географическое распространение. Средневожский подъярус, верхи а-зоны Dorsoplanites panderi в Центральной России. Слои потенциально опознаваемы также на севере европейской части России, где известны находки вида-индекса.

Замечание. Поскольку в типовых разрезах (они же – наиболее детально изученные) виды *Eulagonibelus rosanovi* и *Lagonibelus magnificus* совместно не найдены, слои с *E. rosanovi* предлагается поместить между региональными слоями с *L. magnificus* и региональными слоями с *Eulagonibelus volgensis*, тем самым сузив стратиграфический диапазон слоев с *L. magnificus*.

Слои с *Liobelus lateralis*

Вид-индекс: *Liobelus lateralis* (Phillips).

Характерный комплекс: *Acroteuthis mosquensis* (Pavlow), *Liobelus aulacolateralis* (Gustomesov), *L. russiensis* (d'Orbigny).

Номенклатура. Биостратон впервые выделен в ранге зоны на разрезах Северо-Западной Европы [Mutterlose, 1990, p. 6]. В последующем уточнен геологический возраст вида-индекса [Дзюба, 2004]. На территории Восточно-Европейской платформы биостратон обособляется в ранге слоев [Дзюба in Унифицированная ..., 2012, с. 15].

Типовой разрез. Центральная Россия, р. Волга у пос. Новокашпирский (самые верхи сл. 4d – нижняя часть сл. 14), преимущественно песчаные породы общей мощностью около 5.0 м [Dzyuba, Urman, Shurygin, 2015].

Дополнительные разрезы. Центральная Россия, р. Волга у д. Городищи, обн. 4 (верхи сл. 5), песчаник мощностью около 0.2 м [Дзюба, 2007]: представлены лишь самые низы слоев. Центральная Россия, р. Проня (бассейн р. Ока) у д. Никитино (слои 1, 2, нижняя часть сл. 3), песчаник общей мощностью около 0.8 м [Урман, Шурыгин, Дзюба, 2016]: представлена только верхняя часть слоев.

Границы. Нижняя граница проводится по первому появлению вида-индекса, верхняя – по первому появлению *Acroteuthis explanatoides* (Pavlow).

Возраст и географическое распространение. Средняя часть верхневолжского подъяруса – нижняя часть рязанского яруса, с а-зоны *Craspedites subditus* по среднюю часть а-зоны *Riasanites rjasanensis* в Центральной России.

Замечания. Первоначально слои установлены по литературным данным, обобщенным автором [Дзюба, 2004], в целях детализации биостратиграфической шкалы по белемнитам в региональной стратиграфической схеме юрских отложений Восточно-Европейской платформы [Унифицированная ..., 2012].

Слои с *Acroteuthis explanatoides*

Вид-индекс: *Acroteuthis explanatoides* (Pavlow).

Характерный комплекс: *Acroteuthis arctica* Blüthgen, *A. subquadratoidea* Swinerton, *Boreioteuthis hauthali* (Blüthgen), *Liobelus lateralis* (Phillips).

Номенклатура. Биостратон впервые выделен в ранге зоны на разрезах Северо-Западной Европы [Mutterlose, 1990, p. 6]. В последующем уточнен геологический возраст вида-индекса [Дзюба, 2004; Dzyuba, Urman, Shurygin, 2015]. На территории Восточно-Европейской платформы биостратон обособляется в ранге слоев [Dzyuba, Urman, Shurygin, 2015, p. 39, fig. 2].

Типовой разрез. Центральная Россия, р. Волга у пос. Новокашпирский (верхняя часть сл. 14 – сл. 15), песчаник общей мощностью около 0.7 м [Dzyuba, Urman, Shurygin, 2015].

Дополнительный разрез. Центральная Россия, р. Проня (бассейн р. Ока) у д. Никитино (верхняя часть сл. 3 – сл. 4), песчаник общей мощностью около 0.5 м [Урман, Шурыгин, Дзюба, 2016]. В данном разрезе хорошо опознается лишь нижняя часть слоев.

Границы. Нижняя граница проводится по первому появлению вида-индекса, верхняя – по его исчезновению в основании валанжина.

Возраст и географическое распространение. Верхняя часть рязанского яруса, с верхов а-зоны *Riasanites rjasanensis* по а-зону *Surites tzikwinianus* включительно в Центральной России.

Замечания. Обособление данных слоев в Центральной России позволяет сузить стратиграфический диапазон слоев с *Liobelus russiensis* и *Acroteuthis mosquensis*, охватывающий в региональных стратиграфических схемах юрских и нижнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы весьма широкий интервал – от верхов средневожского подъяруса до самых низов валанжина [Унифицированные..., 1993; Унифицированная..., 2012].

3.3. Биостратиграфические маркеры межрегиональной корреляции

Межрегиональная корреляция юрских толщ, по крайней мере, на территории Северного полушария относительно стабильна для большинства ярусов благодаря наличию на отдельных уровнях аммонитовых зон широкого географического распространения, имеющих условно-изохронные границы [Сакс и др., 1980; The Jurassic..., 1988; Захаров и др., 1997; Gradstein et al., 2012; и др.]. Эти биостратиграфические реперы отвечают временным интервалам нивелировки таксономического состава фаунистических ассоциаций разных биохорий, обычно соответствующим трансгрессивным фазам развития палеобассейнов [Шурыгин и др., 2011]. Наиболее проблемными для корреляции на биостратиграфической основе в юре являются байосский, батский и титонский ярусы, приходящиеся на этапы резкого усиления провинциальности биоты.

В тетических и бореальных зональных шкалах нижнего мела, разработанных по аммонитам, практически нет общих зон, за исключением нижеаптской а-зоны *Deshayesites deshayesi* [Барабошкин, 2004а,б; Барабошкин и др., 2007; Reboulet et al., 2014], а в бореальном зональном стандарте баррема аммонитовая шкала и вовсе отсутствует [Захаров и др., 1997; Барабошкин, 2004а,б]. Межрегиональная (и особенно – бореально-тетическая) биостратиграфическая корреляция нижнемеловых толщ основана практически исключительно на анализе палеонтологической характеристики экотонных регионов, через которые осуществлялась морская связь между бассейнами различной биогеографической принадлежности [Jeletzky, 1984; Hoedemaeker, 1987; Zakharov, 1987; Сей, Калачева, 1993; Барабошкин, 2004б; Барабошкин и др., 2007; Брагин и др., 2013; и др.]. При этом в нижнем мелу наиболее проблемным для корреляции остается берриасский ярус.

Приведенные выше биостратиграфические шкалы юры и нижнего мела Западной и Восточной Сибири и европейской части России являются свидетельством возможности опознавания в этих регионах ряда одноименных биостратонов по белемнитам в интервале от батского до рязанского ярусов. Поскольку данные по белемнитам не привносят каких-либо уточнений в существующие представления о сопоставлении келловей–кимериджа упомянутых регионов, сложившиеся по другим группам фоссилий (и прежде всего, аммонитам), установленные в этом стратиграфическом интервале корреляционные маркеры (биостратоны и их границы) ниже детально не рассматриваются. Однако они, безусловно, могут быть полезны при исследовании новых или еще слабо изученных арктических и бореально-атлантических разрезов. Основное внимание ниже уделено двум стратиграфическим интервалам – байос-батскому и титон-берриасскому (пограничному юрско-меловому), в которых по белемнитам установлены биостратиграфические маркеры, вполне эффективно решающие некоторые проблемы панбореальной и бореально-тетической корреляции осадочных толщ.

3.3.1. Значение мегатеутидид и цилиндртеутидид для межрегиональной корреляции байоса–бата

Биостратиграфия байоса и бата бореальных районов до сих пор является предметом дискуссий. Прогресс, достигнутый в 60-90х годах прошлого столетия по изучению сибирской средней юры, позволил улучшить корреляцию бореальных аммонитовых зон с северо-западно-европейской стандартной зональной последовательностью байоса и бата [Меледина, 1994] и соответственно откорректировать параллельные зональные шкалы по белемнитам, двустворкам и микрофоссилиям [Шурыгин и др., 1996, 2000; Захаров и др., 1997]. Однако возрастная датировка региональных аммонитовых зон в переходном байос-батском интервале, как выяснилось, осталась не безупречной, и все больше свидетельств появляется о необходимости их дальнейшего удревнения. К настоящему времени наметился консенсус относительно зональной последовательности *Arctocephalites greenlandicus*–*Arcticoceras harlandi*–*Arcticoceras ishmae*, соответствие которой нижнему бату [Митта, Сельцер, 2002; Митта и др., 2004] признается все большим количеством исследователей [Митта, Альсен, 2013; Mitta et al., 2014, 2015; Меледина, 2014; Дзюба и др., 2017]. Однако представления о стратиграфическом положении нижележащих зон *Boreiocephalites borealis*, *Cranoccephalites gracilis* и *Arctoccephalites arcticus* и вышележащей зоны *Arcticoceras cranoccephaloide* еще нельзя назвать устоявшимися [cf. Mitta et al., 2014; Меледина, 2014; Callomon, Alsen, Surlyk, 2015].

До недавнего времени байос-батские шкалы по белемнитам почти не имели выхода за пределы отдельных регионов. Несмотря на то, что виды *Pachyteuthis tchernyschewi* и *P. subrediviva*, предложенные Т.И. Нальняевой [Меледина, Нальняева, Шурыгин, 1987; Меледина и др., 1991; Меледина, Ильина, Нальняева, 1998; Шурыгин и др., 1996; Репин и др., 2006] в качестве

индексов белемнитовых стратонов Сибири и севера европейской части России, широко распространены в Арктике, точное местоположение в геологическом разрезе этих стратонов, а равно и их протяженность до сих пор еще не до конца выяснены. Собственно разработка схемы межрегиональной корреляции байоса и бата по бореальным белемнитам начата лишь в последние годы [Dzyuba in Mitta et al., 2015; de Lagausie, Dzyuba, 2017]. На данный момент в схеме отражены биостратиграфические данные по северу Восточной Сибири, северу европейской части России, Центральной России и отчасти Болгарии (Рисунок 51).

Важный межрегионально коррелируемый интервал определен для нижнего байоса: новая b1-зона *Paramegateuthis subishmensis*, установленная по находкам вида-индекса в а-зонах *Boreiocephalites borealis* и *Cranoccephalites gracilis* Сибири и а-зоне *Stephanoceras humphriesianum* Болгарии, может рассматриваться как связующее звено между упомянутыми бореальными а-зонами и хронозоной *Humphriesianum* [de Lagausie, Dzyuba, 2017]. При этом подтверждено мнение С.В. Мелединой [2014] о корреляции аммонитовых зон бореального и первичного северо-западно-европейского стандартов в этом интервале. Кроме того, включение b1-зоны *Paramega-*

Ярус	Подъярус	Стандартная аммонитовая шкала	Болгария	Центральная Россия	Север европейской части России	Северная Сибирь	Бореальная аммонитовая шкала		
Батский	Средний	<i>Morrisceras morrisi</i>	не рассматривается в наст. работе	нет данных	нет данных	Слой с <i>Pachyteuthis subredimta</i> [нижняя часть]	<i>Arcticoceras craniocephaloide</i>		
		<i>Tullites subcontractus</i>				?			
		<i>Gracilisphinctes progracilis</i>				<i>Paramegateuthis ishimensis</i>		<i>Paramegateuthis ishimensis</i>	слои без аммонитов
	Нижний	<i>Zigzagoceras zigzag</i>			Слой с <i>Pachyteuthis optima</i>	Слой с <i>P. ishemischevii</i>	Слой с <i>P. ishemischevii</i>	<i>Arcticoceras ishimaе</i>	
Слой с <i>Pachyteuthis optima</i> и <i>P. lindjevskii</i>			Слой с <i>P. confessa</i>	Слой с <i>P. confessa</i>	<i>Arcticoceras harlandi</i>				
Байосский	Верхний	<i>Pardisoceras parkinsoni</i>	↑ <i>Paramegateuthis subishmensis</i> ↓	нет данных	нет данных	<i>Cylindroteuthis spathi</i>	<i>Arctoccephalites arcticus</i>		
		<i>Garrantiana garrantiana</i>						<i>Arctoccephalites arcticus</i>	
		<i>Strenoceras niortense</i>							<i>Oxyerites jugatus</i>
	Нижний	<i>Stephanoceras humphriesianum</i>		<i>Paramegateuthis subishmensis</i>	НЕКОТОРЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ	нет данных	нет данных	<i>Paramegateuthis subishmensis</i>	<i>Craniocephalites gracilis</i>
								<i>Paramegateuthis subishmensis</i>	<i>Boreiocephalites borealis</i>
								Слой с <i>Param. parabayosicus</i>	Слой с <i>C. marshalli</i>
								Слой с <i>Sachsielasma mirus</i> [верхняя часть]	<i>Arkelloceras tozeri</i>
	<i>Hyperloceras disotus</i>						<i>Pseudolloceras (Tugurites) fastigiatum</i>		

Рисунок 51 - Межрегиональная корреляция бореальных белемнитовых биостратиграфических последовательностей байоса–среднего бата по [de Lagausie, Dzyuba, 2017]

teuthis ishmensis в белемнитовую шкалу Сибири позволяет коррелировать приграничный интервал нижнего и среднего бата Сибири и севера европейской части России. Примечательно, что в обоих регионах самые верхние находки вида-индекса происходят из интервала, лишённого аммонитов. На севере европейской части России (бассейн р. Ижма) данный интервал был условно сопоставлен со среднебатской а-зоной *Arcticoceras cranocephaloide*, непосредственно перекрывающей нижнебатскую а-зону *A. ishmae* [Mitta et al., 2015]. Однако после того, как описанная выше ситуация была установлена на севере Сибири (п-ов Юрюнг-Тумус), сделан вывод о необходимости ее отражения в биостратиграфических схемах обоих регионов [de Lagausie, Dzyuba, 2017]. Вслед за С.В. Мелединой [2014] между а-зонами *A. ishmae* и *A. cranocephaloide* показаны «слои без аммонитов» (см. рисунок 51). Именно они отвечают верхней части bl-зоны *Paramegateuthis ishmensis* [de Lagausie, Dzyuba, 2017]. Предположено, что эти слои могут соответствовать среднебатскому фаунистическому горизонту *Arcticoceras crassiplicatum*, распознаваемому в разрезах Восточной Гренландии [Callomon, 1993; Callomon, Alsen, Surlyk, 2015; и др.], но пока еще не установленному в сибирских разрезах. В соответствии с точкой зрения Дж. Калломона, В.В. Митта и П. Альсена [Callomon, 2003; Митта, Альсен, 2013; Mitta et al., 2014, 2015; Callomon, Alsen, Surlyk, 2015; и др.] а-зона *A. cranocephaloide* помещена в средний бат, а не верхний бат, где она выделяется С.В. Мелединой [1994, 2014], что также обычно можно увидеть на сибирских биостратиграфических схемах [Шурыгин и др., 2000, 2011; Никитенко и др., 2013; и др.].

Исходя из состава сопутствующих белемнитам комплексов аммонитов и ретроцерамов, сделан вывод, что bl-слои с *Pachyteuthis optima* Центральной России [Dzyuba in Mitta et al., 2014] примерно соответствуют арктическим bl-слоям с *P. tschernyschewi* [Dzyuba in Mitta et al., 2015]. Однако биостратиграфическая шкала по белемнитам Центральной России все еще остается автономной, будучи основанной на видах-индексах (*P. bodylevskii* и *P. optima*), которые в арктических шкалах не используются. Несмотря на широкое географическое распространение обоих видов в Арктике, редкость их находок и неясность стратиграфического положения в ряде арктических разрезов пока не позволяют привлечь их в биостратиграфических целях на этой территории. Сравнение батских комплексов белемнитов севера европейской части России (бассейн р. Ижма) с таковыми Сибири и Центральной России (Сокур) свидетельствует о том, что в целом они наиболее сходны по таксономическому составу с сибирскими [Dzyuba in Mitta et al., 2014, 2015; Dzyuba, de Lagausie, 2018]. Нижне-среднебатские комплексы белемнитов бассейна р. Ижма – типично арктические, тогда как в разрезе Сокур лишь половину белемнитовых комплексов составляют арктические виды.

3.3.2. Значение цилиндротеутидид для межрегиональной корреляции пограничных юрско-меловых отложений

Стратиграфические исследования в пограничном юрско-меловом интервале в последнее время ведутся особенно активно в связи с необходимостью определения GSSP берриасского яруса и поиска межрегиональных корреляционных маркеров. Наряду с определенным прогрессом, наметившимся в бореально-тетической корреляции приграничных толщ юры и мела, одновременно вскрываются все новые проблемы на внутрибореальном уровне, обнаруживающие иллюзорность многих прежде казавшихся устойчивыми представлений. Особенно последнее касается аммонитов. Соотношение аммонитовых зональных последовательностей отдельных бореальных провинций в этом интервале и прежде считалось не до конца выясненным. Как и в случае с тетическими аммонитами, во многом это связано с высокой степенью провинциализма группы на рубеже юры и мела, субъективизмом в трактовке таксономической принадлежности находок и их редкостью в переходных между юрой и мелом слоях во многих районах. Ныне ставится под сомнение изохронность а-зоны *Nectoroceras kochi* в разных бореальных районах (см. дискуссию в работах [Митта, 2007; Брагин и др., 2013; Mitta, 2017]), признано не определенным положение границы а-зон *Craspedites okensis* и *C. taimyrensis* на севере Восточной Сибири [Rogov, Alifirov, Igolnikov, 2015; Schnabl, Pruner, Wimbledon, 2015] и пр. Лишь совсем недавно возможно поставлена точка в обсуждении оправданности выделения а-зоны *Volgidiscus singularis* в терминальной части верхневолжского подъяруса Русской плиты [Киселев и др., 2018]. Поэтому повышенный интерес вызывает поиск и анализ других палеонтологических, а также непалеонтологических маркеров корреляции, в том числе и по белемнитам.

Поскольку граница юры и мела Международной стратиграфической комиссией еще не утверждена, следует оговориться, что в настоящей работе ее уровень определяется в соответствии с положением в тетических разрезах подошвы подзоны *Calpionella alpina* кальпионеллид, приуроченной к палеомагнитной субзоне M19n.2n, преимущественно средней ее части (Рисунок 52). «Вспышка» мелкоразмерных шаровидных *C. alpina* в подошве данной подзоны является наиболее широко принятым маркером юрско-меловой границы [cf. Wimbledon, 2017]. Впрочем, и традиционный маркер границы юры и мела – подошва зоны *Jacobi* [Flandrin et al., 1975] – попадает в M19n.2n, хотя и расположен ближе к основанию этой субзоны [Pruner et al., 2010; Wimbledon et al., 2013]. Под базально-берриасским интервалом, в котором ведутся поиски основных и вспомогательных маркеров границы юры и мела, понимается интервал, заключенный между двумя историческими маркерами этой границы – подошвами подзон *Jacobi* и *Grandis* [Wimbledon et al., 2011].

Магнитостратиграфические исследования, проведенные на севере Восточной Сибири (пов Нордвик), показали необходимость присоединения к берриасу, а следовательно и к меловой

системе, верхней половины верхневолжского подъяруса – а-зон *Craspedites taimyrensis* (частично) и *Chetaites chetae* [Хоша и др., 2007]. Обоснованность данного вывода подтверждена результатами повторного исследования палеомагнитных характеристик пограничных юрско-меловых отложений на п-ов Нордвик, в ходе которого при участии автора настоящей работы установлена приуроченность границы волжского и рязанского ярусов (граница а-зон *Chetaites chetae* и *C. sibiricus*) к магнитозоне M17r [Брагин и др., 2013]. В последней работе на основе анализа магнито- и биостратиграфических критериев корреляции доказано, что приграничный

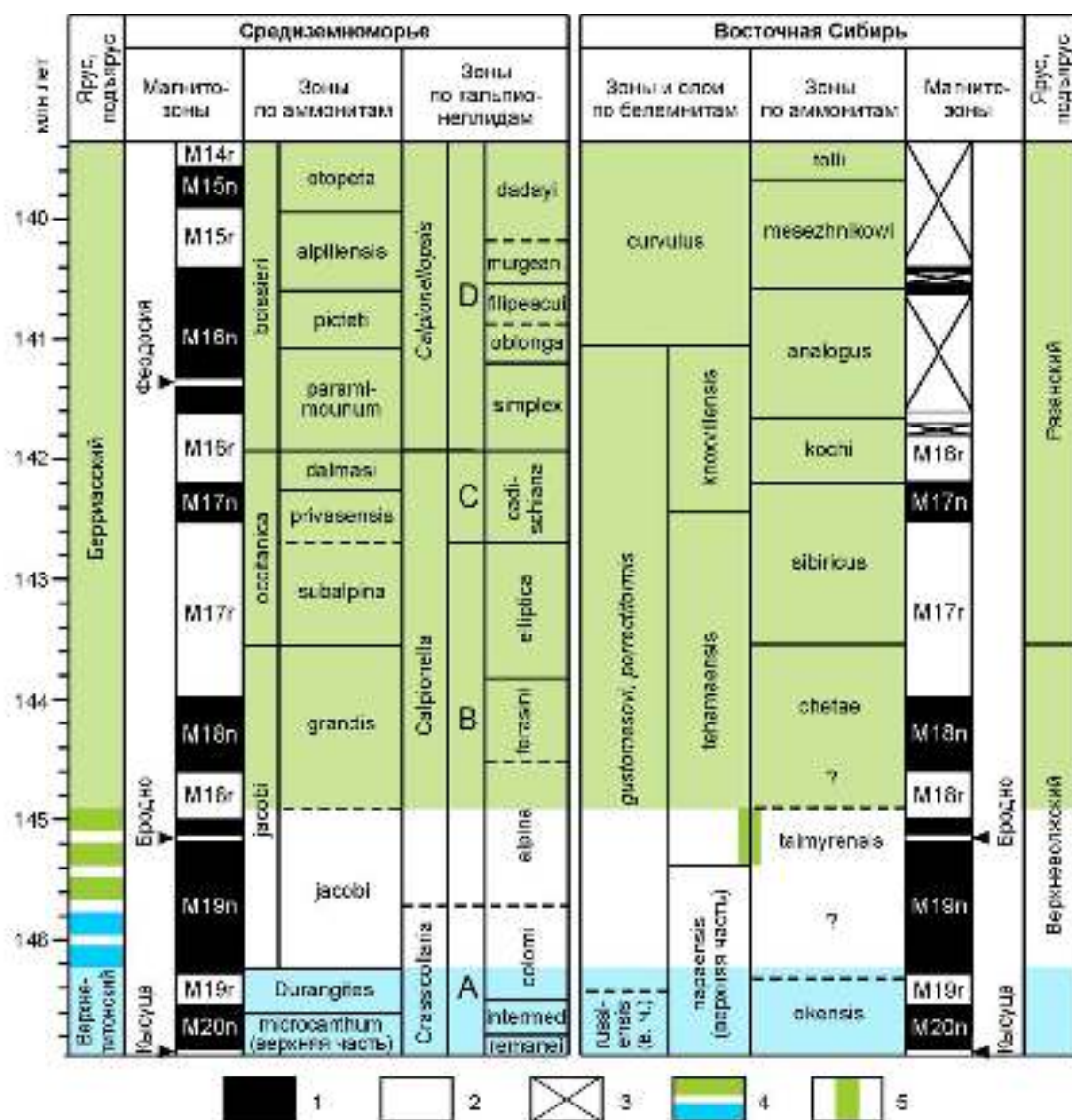


Рисунок 52 - Сопоставление аммонитовых и белемнитовых зон борсального (восточно-сибирского) стандарта пограничных юрско-меловых отложений с тетическим (средиземноморским) стандартом по [Шурыгин, Дюба, 2015]

Шкала абсолютного возраста дана по [Gradstein et al., 2012]. Не исключено также, что интервал обратной полярности, установленный в приграничной части а-зон *kochi* и *analogus*, отвечает субзоне «Феодосия» (M16n.lr) [Дуакин, 2013]. Положение кровли а-зоны *okensis* и подошвы а-зоны *kochi* дано по [Rogov, Alifirov, Igolnikov, 2015; Igolnikov, Rogov, Alifirov, 2016]. 1 – прямая полярность; 2 – обратная полярность; 3 – отсутствие данных; 4 – базально-берриаский интервал, в котором ведется поиск маркеров границы юры и мела; 5 – континтервал b1-зоны *tehamensis* и а-зоны *taimyrensis*.

интервал бореальных а-зон *Craspedites taimyrensis* и *Chetaites chetae* отвечает интервалу, находящемуся внутри зоны *Jacobi*, бореальная а-зона *Chetaites sibiricus* соответствует, по меньшей мере, большей части хронозоны *Occitanica*, подошва бореальной а-зоны *Hectoroceras kochi* не может быть древнее подошвы подзоны *Dalmasi* хронозоны *Occitanica*, а верхняя часть той же бореальной зоны сопоставима с нижней частью подзоны *Paramimounum* хронозоны *Voissieri*, что в целом нашло подтверждение в выводах других исследователей [Гужиков, 2013; Schnabl, Pruner, Wimbledon, 2015]. Таким образом, получена непротиворечивая модель корреляции, учитывающая современные представления о систематическом составе и геологическом возрасте находок макрофоссилий (аммонитов, белемнитов и бухий) в разрезах Калифорнии, Северного Кавказа, Русской плиты (ключевые регионы), а также Дальнего Востока, Польши, Британской Колумбии и Мексики, т.е. в разрезах, в которых тетическая фауна встречается совместно с бореальной [Брагин и др., 2013].

Сведения по белемнитам будут рассмотрены ниже. Согласно данным по другим группам моллюсков, обобщенным автором настоящей работы совместно с В.Ю. Брагиным и др. [2013], доказательством того, что подошва а-зоны *Hectoroceras kochi* не может быть древнее подошвы подзоны *Dalmasi* хронозоны *Occitanica* является сумма факторов: а) находки аммонита *Dalmasiceras crassicostatum* в пределах фаунистического горизонта *Riasanites swistowianus*, залегающего в основании а-зоны *R. rjasanensis* Центральной России [Митта, 2005, 2007]; б) отсутствие в горизонте *R. swistowianus* представителей рода *Hectoroceras*, находки которых в непрерывном разрезе в Центральной России зафиксированы выше первых находок *Riasanites* [Месечников и др., 1979б]. С учетом коррекции положения границы между а-зонами *Chetaites sibiricus* и *Hectoroceras kochi* на п-ове Нордвик [Igolnikov, Rogov, Alifirov, 2016], палеомагнитные данные сужают интервал корреляции низов подзоны *Dalmasi* с а-зоной *C. sibiricus* до самых верхов последней. На приблизительное соответствие а-зоны *C. sibiricus* и хронозоны *Occitanica* указывают также находки аммонита *R. swistowianus* в слоях с *Riasanites*, *Himalayites* и *Picteticeras* Польши [Митта, Плох, 2012], с одной стороны, и совместное нахождение *C. sibiricus* и многочисленных *R. swistowianus* в Центральной России [Митта, Ша, 2011], – с другой.

О соответствии бухиазон *Buchia okensis* и *B. jasicovi* (= *B. uncitoides*) (средняя и верхняя части а-зоны *Hectoroceras kochi* и нижняя часть а-зоны *Surites analogus*) подзоне *Paramimounum* хронозоны *Voissieri* свидетельствуют: а) комплекс бухий, состоящий из *Buchia volgensis*, *B. okensis*, *B. uncitoides* и *B. cf. fischeriana*, в подзонах *Riasanites rjasanensis*–*Spiticeras cautleyi* и *Euthymiceras euthymi* Северного Кавказа [Колпенская и др., 2000], сопоставляемых соответственно с нижней и верхней половинами подзоны *Paramimounum* [Аркадьев и др., 2008]; б) находки аммонита *Spiticeras (Spiticeras) multiforme* (характерен для а-подзоны *Riasanites rjasanensis*–*Spiticeras cautleyi* Северного Кавказа) совместно с *Buchia okensis* и *B. volgensis* в бассейне

р. Анной Дальнего Востока [Сей, Калачева, 1999]; в) находки аммонита *Transcaspiites transfigurabilis* (характерен для а-подзоны *Euthymiceras euthymi* Северного Кавказа) совместно с *Buchia volgensis* и последними представителями *B. uncitoides* и *B. fischeriana* в пределах верхней части а-зоны *Riasanites rjasanensis* Центральной России [Месежников и др., 1979б; Митта, 2007]. Однако следует отметить, что экземпляры *Transcaspiites transfigurabilis* из работы [Митта, 2007] в настоящее время переопределены и отнесены к новому виду рода *Transcaspiites* – *T. tscheffkini* [Митта, 2018].

После того, как удалось откалибровать положение арктических биостратонов, выделенных по разным группам фоссилий, относительно магнитостратиграфической шкалы приграничного юрско-мелового интервала [Брагин и др., 2013; Шурыгин, Дзюба, 2015], выяснилось, что верхний (установленный) предел распространения а-зоны *Craspedites okensis* заходит в более высокие слои разреза, почти достигая кровли магнитозоны M19r, как минимум [Rogov, Alifirov, Igolnikov, 2015; Schnabl, Pruner, Wimbledon, 2015], а подошва а-зоны *Nectoroceras kochi*, напротив, должна быть смещена вниз по разрезу и соответственно оказывается приуроченной к самым верхам магнитозоны M17n [Igolnikov, Rogov, Alifirov, 2016]. Однако существенных противоречий между магнито- и биостратиграфическими критериями бореально-тетической корреляции, рассмотренными ранее [Брагин и др., 2013; Гужиков, 2013], при этом не выявлено.

Прежде, чем приступить к характеристике биостратиграфических маркеров по цилиндротетидадам, следует уделить внимание ярусной номенклатуре. В связи с появлением доказательств несовпадения кровли волжского и титонского ярусов, как минимум, на полторы аммонитовые зоны [Хоша и др., 2007; Брагин и др., 2013], неизбежно возникают проблемы с использованием терминов «берриас» или «бореальный берриас» (изначально подразумевалось, что последний условно совпадает с берриасом стандарта) применительно к толще пород, залегающей между волжским и валанжинским ярусами в бореальных разрезах. Стратиграфический интервал, отвечающий данной толще, с точки зрения имеющихся ныне фактов представляет собой лишь часть берриаса и, следовательно, не может выполнять функцию данного яруса в стратиграфических шкалах [Шурыгин, Дзюба, 2015]. По этой причине для бореальных территорий все шире в последнее время вместо «бореального берриаса» используется термин «рязанский ярус» или «рязанский региональный ярус». В частности, в России рязанский ярус распознается не только в разрезах Русской плиты, где он был впервые выделен, но и распространяется на территории Сибири [Хоша и др., 2007; Захаров, Рогов, 2008; Кузьмичев, Захаров, Данукалова, 2009; Дзюба, 2012а, 2013а,б; Брагин и др., 2013; Dzyuba, Izokh, Shurygin, 2013; Zakharov et al., 2014; Шурыгин, Дзюба, 2015; и др.], Северо-Востока и отчасти Дальнего Востока [Урман и др., 2014; Dzyuba, Shurygin, 2016]. Рассматривается вопрос введения рязанского яруса (наряду с возвращением волжского) в Общую стратиграфическую шкалу России [Барабошкин и др., 2013]. Кроме того, этот термин

давно и широко используется для обозначения разновозрастных толщ Баренцевоморского шельфа, Северного моря, Восточной Англии, Свальбарда, Восточной Гренландии [Casey, 1973; Surlyk et al., 1973; Rawson et al., 1978; Birkelund et al., 1982; Nagy, Basov, 1998; Ineson et al., 2003; Smelror, Dyrpvik, 2006; Alsen, 2006; Surlyk, Ineson, 2009; и др.]. Соответственно, отложения, заключенные в бореальных разрезах между волжским и валанжинским ярусами, в настоящей работе отнесены к рязанскому ярусу. В отличие от границы стандартных титонского и берриасского ярусов, в бореальных разрезах только граница волжского и рязанского ярусов может быть охарактеризована надежными биособытийными маркерами.

Особенностям изменения комплексов белемнитов в пограничных слоях юры и мела посвящен целый ряд работ В.Н. Сакса и Т.И. Нальняевой [1968, 1979; Граница..., 1972; Sachs, Nalnjaeva, 1973; и др.]. Было установлено, что резкой смены в комплексах белемнитов как в бореальных, так и тетических разрезах в этом интервале не наблюдается. Многие таксоны родовой группы, появляющиеся в бореальных разрезах в юре, переходят в нижний мел. Ощутимая смена комплексов белемнитов установлена в переходных слоях между рязанским и валанжинским ярусами, в которых представители *Cylindroteuthididae*, ныне относимые к *Acroteuthis* и *Liobelus*, повсюду в бореальных разрезах становятся доминантными в комплексах белемнитов. Также эти исследователи пришли к выводу, что видовой состав и особенно количественные соотношения видов отдельных таксонов родовой группы в ассоциациях белемнитов в разных биогеографических областях конца юры–начала мела не были одинаковы и к тому же менялись во времени в отдельных областях различно. Так, в Бореально-Атлантической области представители *Acroteuthis* и *Liobelus* стали составлять основу ассоциаций с конца средневолжского времени (см. главу 2). В Арктической области переход к господству *Acroteuthis* и *Liobelus* приходится на конец рязанского века, за исключением Бореально-Тихоокеанской провинции, где в это и последующее время развивались преимущественно *Boreioteuthis* и *Arctoteuthis*. Безусловно, все отмеченные факторы осложняют построение схемы панбореальной корреляции пограничных отложений юры и мела по белемнитам, однако не делают эту задачу неразрешимой.

На территории северной и северо-восточной Евразии к ключевым разрезам, по которым можно судить о составе *Cylindroteuthididae* в терминальной части юры и/или базальной части мела, следует отнести разрезы арх. Свальбард (Западный Шпицберген, Земля Короля Карла), Восточной Англии (Йоркшир, Линкольншир), Центральной России (р. Волга у пос. Кашпир и д. Городищи, бассейн р. Ока), севера европейской части России (бассейн р. Печора), Западной Сибири (предгорья Северного и Приполярного Урала), Восточной Сибири (бассейн р. Хета, п-ов Нордвик), Северо-Востока России (район оз. Пекульнейское) и Центральной Японии (о. Хонсю, район Шокава). Из пограничных юрско-меловых отложений Северной Америки цилиндroteутиды главным образом известны в Северной Калифорнии, хотя отдельные находки сделаны также в Западной Канаде (Британская Колумбия) и Восточной Гренландии.

Наиболее детальные зональные шкалы пограничных юрско-меловых отложений по белемнитам разработаны на разрезах Восточной и Западной Сибири и хорошо между собой скоррелированы (Рисунок 53). При этом в обоих регионах установлен ряд видов цилиндртеутидид, известных в Северной Калифорнии, – *Lagonibelus napaensis*, *Arctoteuthis te-hamaensis* и *Cylindroteuthis newvillensis* [Дзюба, 2004, 2012а, 2013а]. Эти находки пополняют список общих видов *Cylindroteuthididae* Сибири и Калифорнии, который включает также *Arctoteuthis porrectiformis* и *Cylindroteuthis knoxvillensis* (Рисунки 54, 55). Дополнительно в рязанском ярусе на севере Восточной Сибири определен *Cylindroteuthis ex gr. occidentalis* [Дзюба, 2013б]. В целом установлено, что при переходе от волжского яруса к рязанскому в сибирских комплексах белемнитов уменьшается количество видов, общих с европейскими (бореально-атлантическими) комплексами. Одновременно увеличивается доля видов, общих с северо-американскими (бореально-тихоокеанскими) комплексами белемнитов [Дзюба, 2012а, 2013а,б].

Ярус	Рязанский		Северо-Западная Европа	Европейская часть России		Северо-запад Западной Сибири	Север Восточной Сибири	Северная Калифорния				
	Регionalyрус	Подъярус		Центр. районы	Бассейн Печоры							
	Бермисский	Рязанский										
Титонский	Волжский	Верхний	Arctoteuthis explanatoides	Слой с Arctoteuthis explanatoides	Слой с Simobelus curvulus	Simobelus curvulus	Simobelus curvulus	Не выделены				
			Lobelus lateralis	Слой с Lobelus lateralis	Слой с Lobelus missiensis и Arctoteuthis mosquensis	Слой с Lobelus ruzsanicus и Arctoteuthis mosquensis	Слой с Boreoteuthis explanata	Слой с Boreoteuthis explanata	Cylindroteuthis knoxvillensis	Нет данных		
			Слой с Lobelus ruzsanicus и Arctoteuthis mosquensis							Слой с Boreoteuthis explanata	Слой с Simobelus compactus	Слой с Lagonibelus ruzsanicus и Arctoteuthis porrectiformis
		Нет данных	Слой с Lobelus lateralis	Слой с Lobelus missiensis и Arctoteuthis mosquensis	Слой с Lobelus ruzsanicus и Arctoteuthis mosquensis	Слой с Boreoteuthis explanata	Слой с Boreoteuthis explanata	Слой с Lagonibelus ruzsanicus и Arctoteuthis porrectiformis	Слой с Lagonibelus ruzsanicus и Arctoteuthis porrectiformis	Слой с Arctoteuthis te-hamaensis		
		Средний	Нет данных	Слой с Eulagonibelus volgensis	Слой с Eulagonibelus volgensis	Слой с Eulagonibelus volgensis	Слой с Simobelus mammilans	Слой с Boreoteuthis explanata	Simobelus mammilans	Simobelus mammilans	Нет данных	
			Слой с Lagonibelus magnificus	Слой с Lagonibelus magnificus	Слой с Lagonibelus magnificus	Слой с Lagonibelus ruzsanicus					Lagonibelus napaensis	Слой с Lagonibelus ruzsanicus и Arctoteuthis porrectiformis
	Слой с Boreoteuthis explanata		Слой с E. rosanovi	Слой с E. rosanovi	Слой с Lobelus ruzsanicus	Lagonibelus ruzsanicus					Слой с Lobelus ruzsanicus и Arctoteuthis porrectiformis	Lagonibelus ruzsanicus
	Нижний	Нет данных	Слой с Eulagonibelus volgensis	Слой с Eulagonibelus volgensis	Слой с Eulagonibelus volgensis	Слой с Simobelus mammilans	Слой с Boreoteuthis explanata	Simobelus mammilans	Simobelus mammilans	Нет данных		
		Слой с Lagonibelus magnificus	Слой с Lagonibelus magnificus	Слой с Lagonibelus magnificus	Слой с Lagonibelus ruzsanicus					Lagonibelus napaensis	Слой с Lagonibelus ruzsanicus и Arctoteuthis porrectiformis	Lagonibelus napaensis
		Слой с Boreoteuthis explanata	Слой с E. rosanovi	Слой с E. rosanovi	Слой с Lobelus ruzsanicus					Lagonibelus ruzsanicus	Слой с Lobelus ruzsanicus и Arctoteuthis porrectiformis	Lagonibelus ruzsanicus

Рисунок 53 - Межрегиональная корреляция бореальных белемнитовых биостратиграфических последовательностей пограничного юрско-мелового интервала по [Дзюба, 2004, 2013а, 2016; Dzyuba, 2010]



Рисунок 54 - Распространение белемнитов в пограничных юрско-меловых отложениях севера Восточной Сибири

Черным цветом показаны данные автора [Дзюба, 2004, 2012а, 2013б], серым цветом – дополнительные данные [Воронцов, 1962; Саяс, Нальмасыа, 1964, 1966; Оторный разрез ..., 1969; Граншия ..., 1972].

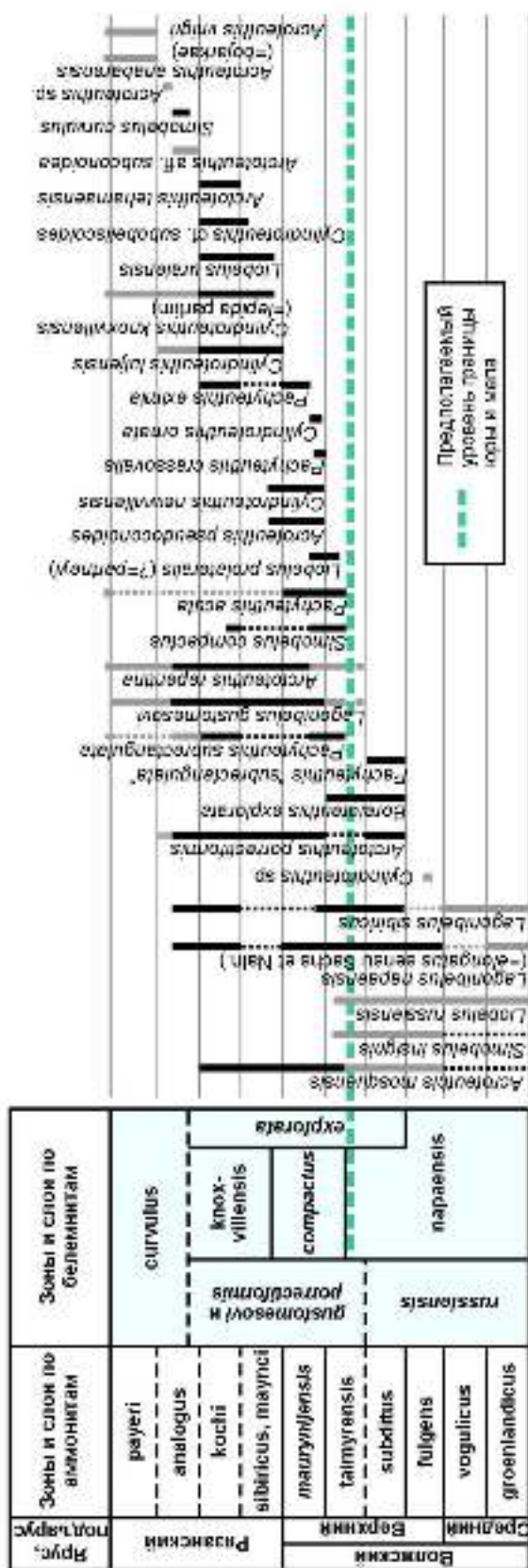


Рисунок 55 - Распространение белемнитов в пограничных юрско-меловых отложениях северо-запада Западной Сибири
На схеме отражены данные, обобщенные [Дзюба, 2004, 2013а; Дзюба и др., 2018].

По мере изучения новых коллекций белемнитов выяснилось, что в переходных слоях между волжским и рязанским ярусами на северо-западе Западной Сибири распространено довольно большое количество видов, встречающихся в пачке торденскольдбергет на Земле Короля Карла (арх. Свальбард): *Pachyteuthis acuta*, *P. subrectangulata*, *P. crassovalis*, *Simobelus curvulus* (см. рисунок 55). Кроме того, к виду *Acroteuthis pseudoconooides* отнесен определенный П. Дойлем [Doyle, Kelly, 1988] из той же пачки *Acroteuthis (Acroteuthis) conooides* [Дзюба, 2013а]. В целом И. Блютгеном [Blüthgen, 1936] и П. Дойлем [Doyle, Kelly, 1988] из пачки торденскольдбергет описан очень богатый комплекс белемнитов, в общей сложности насчитывающий свыше 20 видов. В обеих работах возраст пачки рассматривается не древнее валанжинского, хотя П. Дойль и отмечает присутствие типично берриасского вида *S. curvulus*. Особенности распространения белемнитов по разрезу не выяснены, так как ростры в основном собраны в так называемой «белемнитовой насыпи» (Belemnitenhügeln). По комплексу белемнитов, двустворчатых моллюсков, наннофоссилий и палиноморф стратиграфический диапазон этой пачки обычно оценивается как валанжин-готеривский [Doyle, Kelly, 1988; Smelror et al., 1998; и др.], однако в некоторых работах не исключается и верхний берриас [Dallmann, 1999; и др.]. Пачка торденскольдбергет действительно содержит несколько типичных для валанжина и готерива видов белемнитов: *Acroteuthis acmonoides*, *A. arctica*, *Boreioteuthis hauthali*, *B. johnseni*, *Hibolithes jaculoides*. Тем не менее, наличие в ней таких видов, как *A. pseudoconooides*, *P. crassovalis* и *S. curvulus*, характерных исключительно для более древних отложений, позволяет сделать вывод, что формирование этой пачки началось до наступления валанжинского века, а возможно, происходило и с самого начала мелового периода [Дзюба, 2013а]. Вскоре в рязанском ярусе на р. Боярка (север Восточной Сибири) был установлен еще один вид, характерный для пачки торденскольдбергет, – *Boreioteuthis regularis* [Дзюба, 2013б].

На “базально-берриасский интервал” в Сибири указывает только один реперный уровень по белемнитам – нижняя граница восточно-сибирской зоны *Arctoteuthis tehamaensis* [Шурыгин, Дзюба, 2015]. Эта же граница на данный момент является единственным биостратиграфическим маркером, зафиксированным в бореальных разрезах в пределах магнитозоны M19n, близко к средней части M19n.2n [Брагин и др., 2013; Шурыгин, Дзюба, 2015; Schnabl, Pruner, Wimbledon, 2015], к которой приурочена граница юрской и меловой систем (см. рисунки 32, 38, 52). Более внимательный анализ находок аммонитов на п-ове Нордвик не изменил этого положения – напротив, показал, что магнитозона M19n практически целиком здесь отвечает интервалу, лишенному аммонитов [Rogov, Alifirov, Igolnikov, 2015; Schnabl, Pruner, Wimbledon, 2015]. Для определения условного положения юрско-меловой границы в разрезах на северо-западе Западной Сибири возможно использование нижней границы bl-слоев с *Simobelus compactus* – возрастного аналога bl-зоны *Arctoteuthis tehamaensis* [Дзюба, 2013а; Дзюба и др., 2018] (см. рису-

нок 55). Следует отметить, что в разрезе Маурынья (Западная Сибирь) вблизи данного маркера Е.Б. Пещевицкой [Дзюба и др., 2018] установлена подошва палинологических слоев с *Coronatispora perforata*, *Plicatella sibirica*, имеющих пока также региональное значение (см. рисунок 37). Наиболее плотно палинологическими маркерами в Сибири охарактеризованы приграничные средне- и верхневолжские отложения, а также рязанская часть разреза [Пещевицкая, 2010; Pestchevitskaya, Lebedeva, Ryabokon, 2011].

Детализация белемнитовых зональных шкал в переходных между юрой и мелом отложениях севера Восточной Сибири и северо-запада Западной Сибири позволяет выделить новые коинтервалы в системе параллельных зональных шкал этих регионов (см. рисунки 38, 52), что увеличивает корреляционные возможности самой системы на внутризональном уровне. Под коинтервалами понимаются интервалы перекрытия зон смежных шкал, разработанных по разным группам фоссилий [Nikitenko, Shurygin, 1994; Шурыгин и др., 2000]. Наибольший интерес представляет коинтервал а-зоны *Craspedites taimyrensis* и bl-зоны *Arctoteuthis tehamaensis*, внутри которого расположен важный палеомагнитный репер – узкий интервал обратной полярности, интерпретируемый как аналог субзоны “Бродно” (M19n.1r) [Дзюба, 2012а; Шурыгин, Дзюба, 2015] (см. рисунок 52). Данная субзона выявлена в нескольких тетических разрезах, вскрывающихся на территориях Словакии, Венгрии, Италии и Испании [Houša et al., 1999, 2004; Michalík et al., 2009; Grabowski et al., 2010; Pruner et al., 2010; Wimbledon et al., 2013; и др.]. Как будет показано в следующей главе, к этому интервалу приурочен также С-изотопный маркер.

По-прежнему очень мало данных по волжским и рязанским белемнитам северо-восточной Азии. До недавнего времени все сведения по этому региону ограничивались немногочисленными находками цилиндротейтидид в волжском ярусе Удского прогиба в Приохотье [Challinor et al., 1992] и низах нижнего мела в северо-восточной части Корякского хребта [Полевой ..., 1965]. Тем более интересна недавняя находка *Cylindroteuthis* aff. *knoxvillensis* (определение автора) в берриасе центральной части о. Хонсю в Японии [Sano et al., 2015].

Довольно богатые комплексы *Cylindroteuthididae* известны в разрезах Северной Калифорнии, в которых они численно преобладают над тетическими *Belemnopseidae* [Stanton, 1895; Anderson, 1945]. После того, как в 1971 г. В.Н. Сакс ознакомился в Музее Калифорнийской академии наук (Лос-Анджелес) с оригинальными коллекциями белемнитов, была уточнена таксономическая принадлежность видов и показаны возможные варианты объединения некоторых из них [Граница..., 1972]. Эти таксономические выводы, а также результаты дальнейшего анализа калифорнийских белемнитов [Дзюба, 2004, 2012а; Dzyuba, 2010] отражены в таблице 7, в которой учтены ревизованные представления о стратиграфическом расчленении разрезов по бухиям и аммонитам [Jones, Bailey, Imlay, 1969; Imlay, Jones, 1970]. Несколько таксонов цилиндротейтидид определено в коллекции, собранной и переданной на изучение автору Б. Уимблдоном,

Таблица 7 - Белемниты из пограничных юрско-меловых отложений Северной Калифорнии

НАИМЕНОВАНИЕ		МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ	СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ [Jones, Bailey, Imlay, 1969; Imlay, Jones, 1970]	
¹ Stanton, 1895; ² Anderson, 1945	в настоящей работе			
² <i>Cylindroteuthis occidentalis</i> And.	<i>Cylindroteuthis occidentalis</i> And.	Glenn County: Watson Creek, CAS 28037	Зона <i>Buchia</i> aff. <i>okensis</i>	
² <i>Cylindroteuthis glennensis</i> And.				
² <i>Cylindroteuthis knoxvillensis</i> And.				
² <i>Cylindroteuthis klamathonae</i> And.				<i>Cylindroteuthis knoxvillensis</i> And.
² <i>Cylindroteuthis porrectiformis</i> And.				
² <i>Arctoteuthis porrectiformis</i> (And.)				<i>Arctoteuthis porrectiformis</i> (And.)
² <i>Acroteuthis? watsonensis</i> And.				<i>Boreioteuthis watsonensis</i> (And.)
² <i>Cylindroteuthis clavicula</i> And.	<i>Arctoteuthis clavicula</i> (And.)			
² <i>Cylindroteuthis tehamaensis</i> (Stant.)	<i>Arctoteuthis tehamaensis</i> (Stant.)	Glenn County: Watson Creek, CAS 28037; Tehama County: Elder Creek, Mc-Carthy Creek	Зона <i>Buchia</i> aff. <i>okensis</i> и подзона <i>B. fischeriana</i> Subzone зоны <i>B. piochii</i>	
¹ <i>Belemnites tehamaensis</i> Stant.		Tehama County: около South Fork (Elder Creek), северо-западнее 'Cooper's place'	Примерно в 2000–3000 футах (= 609.6–914.4 м) ниже кровли подзоны <i>Buchia fischeriana</i> зоны <i>B. piochii</i>	
² <i>Cylindroteuthis newvillensis</i> And.	<i>Cylindroteuthis newvillensis</i> And.	Tehama County: 2 мили на юг от Паскенты, CAS 28628; Glenn County: немного южнее Ньювилля, по дороге к Chrome	В пределах 1000 футов (= 304.8 м) верхней части подзоны <i>Buchia fischeriana</i> зоны <i>B. piochii</i>	
² <i>Belemnopsis? berryessae</i> And.	<i>Hibolites? berryessae</i> (And.)	Napa County: Capell Creek у южного края Berryessa Valley	Подзона <i>Buchia fischeriana</i> зоны <i>B. piochii</i> Zone, совместно с <i>Phylloceras knoxvillense</i> Stant. (= <i>P. capellense</i> And.)	
² <i>Belemnopsis? napaensis</i> And.	<i>Lagonibelus napaensis</i> (And.)	Napa County: Davis Creek, CAS 28607	Зона <i>Buchia</i> aff. <i>okensis</i> ; В пределах 4000 футов (= 1219.2 м) верхней части подзоны <i>Buchia fischeriana</i> зоны <i>B. piochii</i>	
² <i>Belemnopsis cachensis</i> And.	<i>Cylindroteuthis cachensis</i> (And.)			
² <i>Belemnopsis mercurialis</i> And.	<i>Lagonibelus mercurialis</i> (And.)			
² <i>Belemnopsis spiculoides</i> And.				
² <i>Hibolites arroyoensis</i> And.	<i>Hibolites? arroyoensis</i> And.			
² <i>Hibolites toroensis</i> And.	<i>Hibolites? toroensis</i> And.	San Luis Obispo County : Old Creek, sec. 30, T. 28 S., R. 11 E.		
² <i>Hibolites wilburensis</i> And.	<i>Hibolites? wilburensis</i> And.	Colusa County : возле устья Sulphur Creek		
² <i>Belemnopsis tomsensis</i> And.	<i>Lagonibelus tomsensis</i> (?= <i>napaensis</i>) (And.)	Tehama County: Thomes Creek, в 1.5 милях на запад от Паскенты	Примерно в 2500 футах (= 762 м) выше подошвы подзоны <i>Buchia elderensis</i> зоны <i>B. piochii</i>	
² <i>Belemnopsis californicus</i> And.	<i>Lagonibelus californicus</i> (And.)	Tehama County: Thomes Creek, CAS 28603	Примерно в 2000 футах (= 609.6 м) выше подошвы подзоны <i>Buchia elderensis</i> зоны <i>B. piochii</i>	

происходящей из местонахождений Thomes Creek (*Cylindroteuthis* cf. *cachensis*, *Lagonibelus mercurialis*, *L.* cf. *tomsensis*), Grindstone Creek (*Arctoteuthis tehamaensis*, *A. porrectiformis*, *Cylindroteuthis* cf. *knoxvillensis*, *C.* cf. *occidentalis*, *Lagonibelus napaensis*, *Boreioteuthis* sp. juv.) и Watson Creek (*Cylindroteuthis* sp. ind., *Arctoteuthis* sp. ind.). Все это позволяет уточнить особенности стратиграфического распространения белемнитов в разрезах пограничных юрско-меловых отложений Северной Калифорнии и увязать их находки с находками аммонитов тетического (преимущественно тихоокеанского) происхождения и местными бухиазонами (Рисунок 56).

Последовательность бухиазон Северной Калифорнии коррелируется с их последовательностью в Сибири через Британскую Колумбию. Отсутствие в титоне и большей части берриаса во всех трех регионах общих бухиазон порождает различные интерпретации корреляционных связей [Захаров, 1981; Jeletzky, 1984; Hoedemaeker, 1987; Сей, Калачева, 1993; Zakharov, 2015; и др.] (Рисунок 57). В рассматриваемом случае довольно трудно точно сопоставить пограничные юрско-меловые отложения, опираясь только на бухии. Некоторый прогресс в решении этой проблемы достигнут после изучения новых коллекций сибирских белемнитов [Дзюба, 2004, 2012а, 2013а,б; Dzyuba, 2010, 2014]. В итоге в пограничных юрско-меловых отложениях Северной Калифорнии по белемнитам установлено три биостратона, обеспечивающих их корреляцию с сибирскими разрезами: слои с *Lagonibelus californicus* и *L. tomsensis*, отвечающие основанию сибирской зоны *Lagonibelus napaensis*; слои с *Arctoteuthis tehamaensis* и слои с *Cylindroteuthis knoxvillensis*, соответствующие одноименным зонам сибирской шкалы (см. рисунок 56). До этих исследований белемниты Северной Калифорнии в стратиграфических целях не использовались.

Находки белемнитов *Lagonibelus californicus* и *L. tomsensis* в нижней части подзоны *Buchia elderensis* Калифорнии позволяют сопоставить этот стратиграфический интервал с нижней частью бореальной а-зоны *Epirvirgatites variabilis* (Рисунок 58). Вид *L. californicus* наиболее близок к средневожским формам *Lagonibelus*, в особенности к *L. parvulus*. Обращалось также внимание на возможную тождественность видов *L. tomsensis* и *L. napaensis* [Дзюба, 2004]. Совместные находки *L. parvulus* и *L. napaensis* известны только на севере Сибири (п-ов Нордвик) и происходят из нижней части а-зоны *E. variabilis* при условии, что последняя на п-ове Нордвик не представляет собой конденсат нескольких средневожских зон [Дзюба, 2012а]. Следует отметить, что вид *L. napaensis* в других сибирских разрезах ниже а-зоны *E. variabilis* не встречен [Дзюба, 2004, 2013а,б]. Примечательно, что интервал разреза в верхней части подзоны *Buchia elderensis* Калифорнии, содержащий аммониты из родов *Kossmatia* и *?Durangites*, коррелируется с тетической а-зоной *Durangites* или ее нижней частью [Hoedemaeker, 1987], хотя нельзя исключить и более древнее происхождение калифорнийских находок *Kossmatia*, на что уже обращалось внимание [Брагин и др., 2013]. В Мексике представители данного рода найдены как в совместном нахождении с *Durangites*, так и в средней части титона [Pessagno et al., 2009].

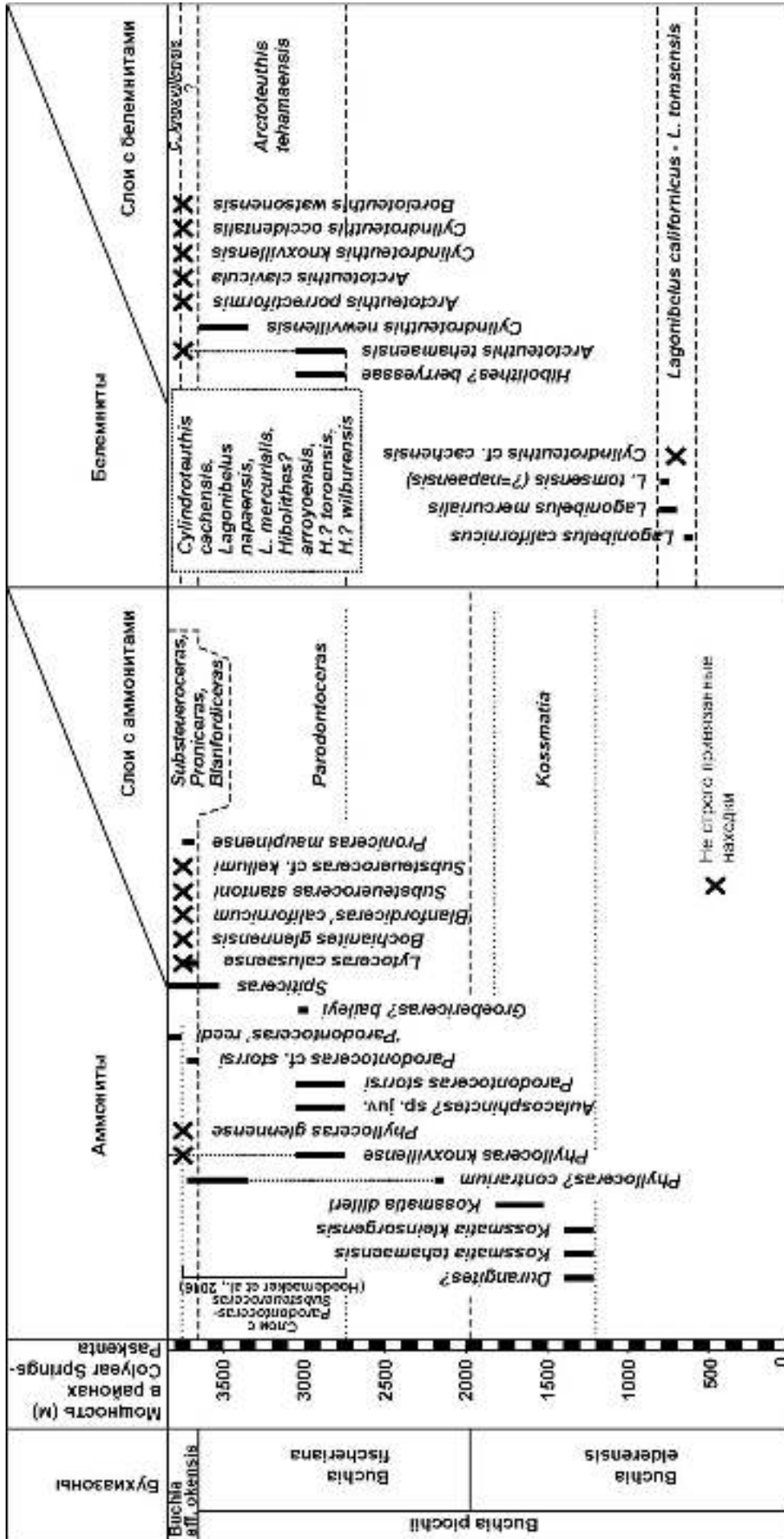
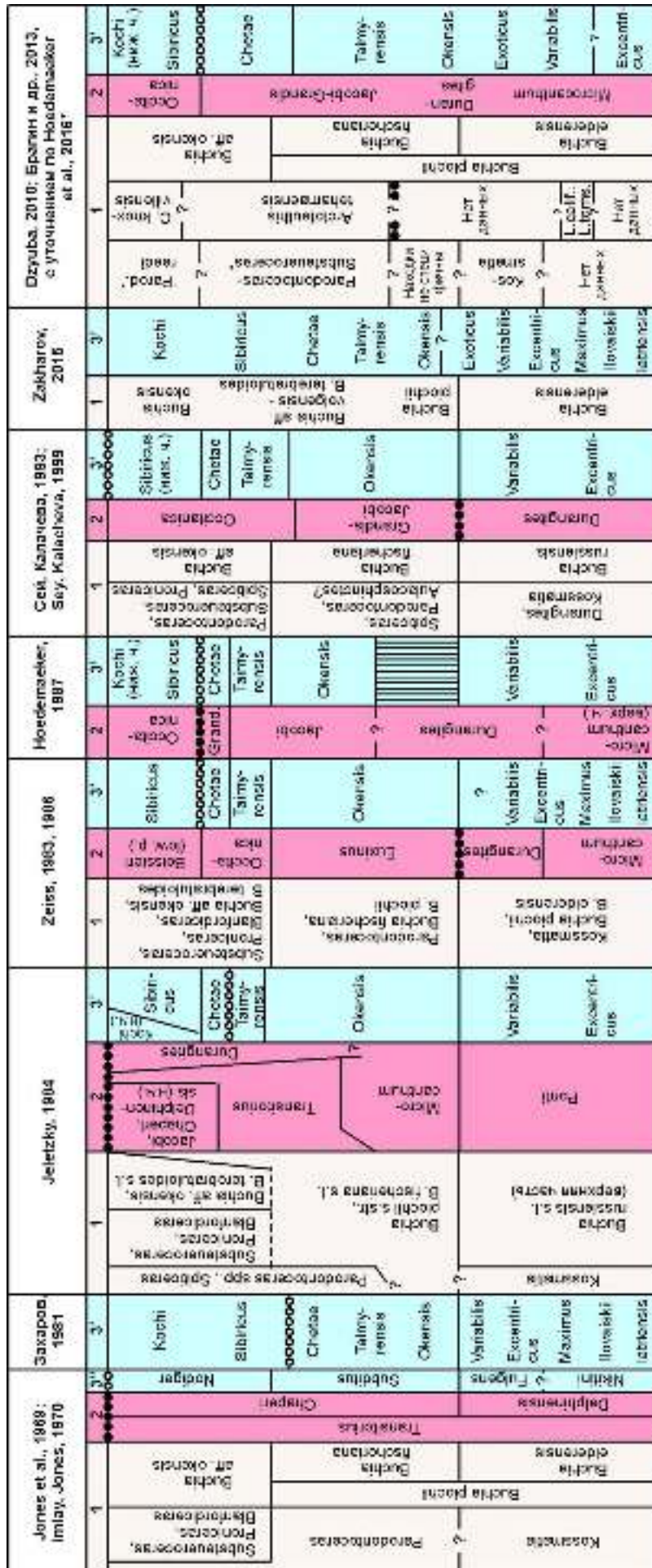


Рисунок 56 - Распространение геологических моллюсков и пограничных торско-меловых отложений Северной Калифорнии

Данные по белемнитам приведены преимущественно по [Stanton, 1895; Anderson, 1945] с учетом новых сборов и revision галломиоценовой принадлежности и стратиграфической приуроченности прежних находок (Таблица 7). Буихазоны, слои с аммонитами и распределение находок аммонитов по разрезу даны по [Jones, Bailey, 1969; Inlax, Jones, 1970], слои с белемнитами по [Dzyuba, 2010].



Подразделение поделками ярусов (треуголь.)
 ●●●●● титанского и Борзятинского ярусов ○●●●● волжского и раздольного ярусов

Рисунок 57 - Сопоставление схем биогеографического расчленения и корреляции пограничных юрско-меловых отложений Северной Калифорнии, предложенных различными авторами

1 - биогеографическое разделение; 2 - корреляция с титанским стандартом; 3 - корреляция с борзятинским стандартом; 4 - корреляция с борзятинским стандартом; 5 - корреляция с титанским стандартом; 6 - корреляция с борзятинским стандартом; 7 - корреляция с титанским стандартом; 8 - корреляция с борзятинским стандартом; 9 - корреляция с титанским стандартом; 10 - корреляция с борзятинским стандартом.

Корреляция верхней части подзоны *V. elderensis* с бореальной (сибирской) и тетической шкалами, на данный момент затруднена ввиду несогласованности опубликованных возрастных интерпретаций аммонитового и бухиевого комплексов [см. Брагин и др., 2013] (см. рисунок 57). В любом случае расположение данного интервала стратиграфически выше слоев с *L. californicus* и *L. tomsensis*, сопоставляемых с нижней частью а-зоны *E. variabilis*, палеомагнитным данным не противоречит [Хоша и др., 2007; Брагин и др., 2013]. Положение границы калифорнийских b-подзон *V. elderensis* и *V. fischeriana* остается не определенным. На рисунке 58 она условно совмещена с подошвой сибирской b-зоны *V. obliqua*, начиная с которой вид *V. fischeriana* в Сибири становится многочисленным [Захаров, 1981, 1990; Zakharov, 1987].

VI-слои с *Arctoteuthis tehamaensis* обеспечивают корреляцию верхней части калифорнийской b-подзоны *Buchia fischeriana* с интервалом внутри сибирской b-зоны *V. unshensis*, который в аммонитовой шкале охватывает верхнюю часть а-зоны *Craspedites taimyrensis* (если ее считать полным возрастным аналогом а-зоны *C. nodiger*), а-зону *Chetaites chetae* и низы а-зоны *C. sibiricus* (см. рисунок 58). Несмотря на то, что в подстилающих отложениях в Калифорнии белемниты не обнаружены, распространение вида *Cylindroteuthis newvillensis* в верхней части VI-слоев с *Arctoteuthis tehamaensis* является показателем присутствия их здесь в объеме, близком к полному, т.к. в Сибири наблюдается похожая закономерность. В разрезах на п-ове Нордвик и р. Маурынья вид *Cylindroteuthis newvillensis* появляется близ границы между а-зоной

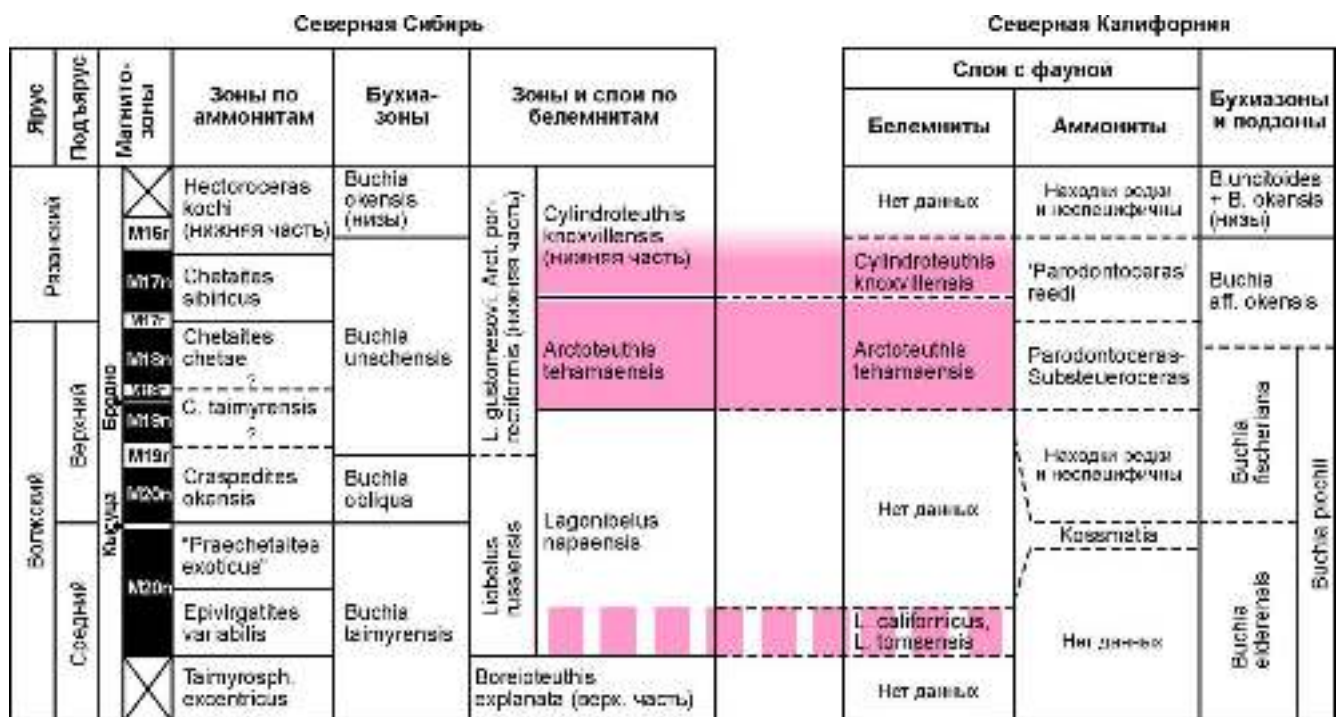


Рисунок 58 - Схема корреляции био- и магнито-стратиграфических последовательностей пограничных юрско-меловых отложений Северной Калифорнии с био- и магнито-стратиграфическими последовательностями Северной Сибири по [Dzyuba, 2010; с уточнением по Брагин и др., 2013]

Учтено уточненное положение кровли а-зоны *Craspedites okensis* и подошвы а-зоны *Nectoceras kochi* по [Rogov, Alifirov, Igoznikov, 2015; Igoznikov, Rogov, Alifirov, 2016] и слой с *Parodontoceras-Substeuerocheras* по [Hoodmacker et al., 2016].

Craspedites taimyrensis и а-зоной *Chetaites chetae*/а-слоев с *Subcraspedites maurynijensis* [Дзюба, 2012а, 2013а]. Соответственно граница юры и мела в разрезах Калифорнии может быть расположена в непосредственной близости к основанию b1-слоев с *Arctoteuthis tehamaensis*. В подошве этих слоев отмечаются находки аммонитов из рода *Parodontoceras*, обнаруженные в одном местонахождении с видом-индексом белемнитов [Stanton, 1895; Imlay, Jones, 1970]. Род *Parodontoceras* считается близким подроду *Berriasella* (*Hegaratella*), широко распространенному в Западном Средиземноморье преимущественно в а-зоне *Berriasella jacobii*, в связи с чем, а также с учетом находок в Калифорнии представителей рода *Substeueroceras* совместно с последними представителями *Parodontoceras* в нижней части b-зоны В. aff. *okensis*, слои с *Parodontoceras-Substeueroceras* сопоставлены с зоной *Jacobi* [Hoedemaeker et al., 2016]. Сомнительность принадлежности *Parodontoceras reedi* к роду *Parodontoceras* отмечена ранее (Hoedemaeker, неопубл., http://holostrat.blogspot.ru/2008_02_15_archive.html).

Еще ранее Ф.Дж. Ходемакер [Hoedemaeker, 1987] обратил внимание на еще более узкий интервал калифорнийского разреза – горизонт совместного распространения аммонитов из родов *Proniceras* и *Spiticeras* (между первым появлением *Spiticeras* и исчезновением *Proniceras*), приходящийся на самые верхи подзоны В. *fischeriana* b-зоны В. *piochii* s.l. и нижнюю часть b-зоны В. aff. *okensis*, отметив, что этот интервал сопоставим, по крайней мере, с частью зоны *Jacobi*. При корреляции с сибирской бухиевой шкалой охарактеризованные этими аммонитами слои калифорнийского разреза сопоставлялись с приграничными слоями b-зон В. *unschensis* и В. *okensis* [Захаров, 1981], приграничными слоями b-зон В. *obliqua* и В. *unschensis* [Jeletzky, 1984; Hoedemaeker, 1987] и внутренней частью b-зоны В. *unschensis* [Сей, Калачева, 1993]. К сожалению, из недавно опубликованной В.А. Захаровым [Zakharov, 2015] работы не ясно, какие именно слои геологического разреза соответствуют b-слоям с В. aff. *volgensis*–В. *terebratuloides* – новому биостратону, установленному между b-зонами В. *piochii* и В. *okensis* (=В. aff. *okensis* sensu [Jones, Bailey, Imlay, 1969]) в результате исследования разрезов Grindstone Creek и McCarty Creek: отвечает ли новым слоям лишь часть одной из ранее установленных здесь бухиазон, или они охватывают пограничный интервал обеих бухиазон.

Данные по белемнитам подтверждают вариант корреляции, предложенный И.И. Сей и Е.Д. Калачевой [1993] с учетом находок в верхах b-подзоны В. *fischeriana* в Калифорнии вида *Cylindroteuthis newvillensis*, распространенного в Сибири в интервале от кровли а-зоны *Craspedites taimyrensis* до низов а-зоны *Chetaites sibiricus* [Дзюба, 2012а, 2013а]. В основании b-зоны В. aff. *okensis* Калифорнии комплекс белемнитов не ясен. Известно только, что где-то в пределах этой бухиазоны встречаются разнообразные белемниты [Anderson, 1945; Imlay, Jones, 1970], в том числе вид *Cylindroteuthis knoxvillensis*, который в Сибири сменяет *C. newvillensis*, появляясь чуть выше основания а-зоны *C. sibiricus* [Дзюба, 2012а, 2013а]. Таким образом, мож-

но утверждать с уверенностью лишь то, что верхи b-подзоны *V. fischeriana* Калифорнии, коррелируемые с частью зоны *Jacobi* [Hoedemaeker, 1987; Hoedemaeker et al., 2016], сопоставимы с кровлей бореальной a-зоны *Craspedites taimyrensis* и, как минимум, с нижней частью a-зоны *Chetaites chetae*. Палеомагнитные исследования, проведенные на п-ове Нордвик, не противоречат такому выводу [Брагин и др., 2013].

Вид-индекс bl-слоев с *Cylindroteuthis knoxvillensis* в Северной Калифорнии обнаружен в b-зоне *Vuchia aff. okensis* (уровень его появления в разрезе бухиазоны не известен), которая в соответствии с разными моделями корреляции с сибирской шкалой по бухиям отвечает: 1) b-зоне *V. okensis* [Захаров, 1981; Zakharov, 2015]; 2) b-зоне *V. unshensis* [Jeletzky, 1984; Hoedemaeker, 1987; и др.]; 3) небольшому интервалу внутри b-зоны *V. unshensis* [Сей, Калачева, 1993]. Белемниты свидетельствуют о соответствии b-зоны *V. aff. okensis*, по меньшей мере, a-зоне *Chetaites sibiricus* рязанского яруса и следовательно – верхней части b-зоны *V. unshensis* (см. рисунок 58), так как bl-зона *Cylindroteuthis knoxvillensis* в Сибири охватывает a-зоны *Chetaites sibiricus* (без самых низов), *Nectoroceras kochi* и *Surites analogus* (нижнюю часть). Поскольку в основании вышележащей b-зоны *V. uncitoides* в Калифорнии белемниты не найдены, мы не можем точно представить себе стратиграфический объем выделяемых здесь bl-слоев с *Cylindroteuthis knoxvillensis*. Весьма вероятно, что им, а следовательно и b-зоне *V. aff. okensis*, принадлежат и более молодые отложения, на что указывает находка в этом интервале аммонита *Bochianites glennensis*, со знаком cf. установленного также в нижней части a-зоны *Nectoroceras kochi* на п-ове Нордвик [Рогов, Игольников, 2009; Igochnikov, Rogov, Alifirov, 2016]. Зону *V. aff. okensis* в Северной Калифорнии характеризует богатый комплекс аммонитов западно-тетического и тетическо-тихоокеанского происхождения – *Parodontoceras*, *Substeueroceras*, *Spiticeras*, *Proniceras*, ‘*Parodontoceras reedi* и др. [Imlay, Jones, 1970], однако особенности распределения их находок в пределах бухиазоны в большинстве случаев не ясны (см. рисунок 56).

Тетические представители калифорнийских комплексов белемнитов, условно отнесенные к роду *Hibolithes* (см. таблицу 7), происходят из местонахождений, по возрасту соответствующих bl-слоям с *Arctoteuthis tehamaensis* и bl-слоям с *Cylindroteuthis knoxvillensis* (см. рисунок 56).

Для решения задач межрегиональных корреляций верхнеюрских и нижнемеловых отложений бореальной Европы еще в конце XIX в. А.П. Павловым и Г. Лэмплю [Pavlow, Lamplugh, 1892] была предложена схема сопоставления, основанная как на аммонитах, так и на белемнитах. Среди цилиндротеутидид, важных для корреляции толщ, отвечающих волжскому и рязанскому ярусам, назывались “*Belemnites*” *magnificus*, “*B.*” *absolutus* (соответствует *Eulagonibelus volgensis*, см. Дзюба, 2004, с. 81), “*B.*” *russiensis*, “*B.*” *mosquensis* и “*B.*” *lateralis*. Все эти виды используются в качестве индексов зон и слоев по белемнитам в современных схемах расчленения пограничных юрско-меловых отложений европейских территорий, однако корреляция

между восточными и западными европейскими шкалами вопреки имевшимся предпосылкам до недавнего времени практически отсутствовала. В предшествующей версии белемнитовой шкалы Восточно-Европейской платформы в ней фигурировали слои с *Lagonibelus magnificus*, слои с *Eulagonibelus volgensis*, слои с *Liobelus russiensis* и *Acroteuthis mosquensis* [Унифицированная..., 1993; Унифицированные..., 1993]. В последнюю версию автором введены также слои с *Liobelus lateralis* [Унифицированная..., 2012]. Однако для пограничных юрско-меловых отложений Северо-Западной Европы предложены зоны *Acroteuthis souichei*, *Liobelus lateralis* и *Acroteuthis explanatoides* [Mutterlose, 1990; Combémoré, 1997], в числе индексов которых – только один, общий для обоих сравниваемых регионов.

Результаты исследования разрезов Городищи, Кашпир и Никитино и тщательный анализ литературных данных свидетельствуют о возможности использования всего набора видов белемнитов, указанных А.П. Павловым [Pavlow, Lamplugh, 1892], а кроме того и *A. explanatoides*, как для расчленения разрезов европейской части России, так и Северо-Западной Европы [Дзюба, 2004, 2007, 2016; Dzyuba, Urman, Shurygin, 2015; Урман, Шурыгин, Дзюба, 2016]. Следовательно, восточно- и западно-европейские шкалы могут быть построены на основе одной и той же белемнитовой зональной последовательности (см. рисунок 53). К настоящему времени имеются все предпосылки для перевода большинства слоев с белемнитами, выделяемых в интервале средневожского подъяруса–рязанского яруса в Центральной России, в ранг зон. Последовательность этих биостратонов и стратиграфическое положение их границ надежно зафиксированы в разрезах на территории Ульяновско-Сараевского прогиба (см. рисунки 47, 48). Некоторые из них прослеживаются и на территории Московской впадины (см. рисунок 49). Однако формального описания белемнитовых зон Центральной России еще не опубликовано.

Зональная шкала по белемнитам волжского и рязанского ярусов бассейна р. Печора (север европейской части России) еще находится в процессе разработки. Т.И. Нальняевой [1984] в объеме средневожских а-зон *Dorsoplanites panderi* и *D. maximus* установлены bl-слои с *Lagonibelus magnificus*, а в верхах рязанского яруса – bl-слои с *Simobelus curvulus*. В последующем здесь были прослежены региональные bl-слои с *Eulagonibelus volgensis*, bl-слои с *Liobelus russiensis* и *Acroteuthis mosquensis* [Репин и др., 2006], при этом стратиграфический объем bl-слоев с *Lagonibelus magnificus* ограничен а-зоной *Dorsoplanites panderi* в соответствии с таковым в региональной стратиграфической схеме [Унифицированная..., 1993]. Вместе с тем, как было показано в разделе 3.2, стоит также иметь в виду возможность обособления в верхней части а-зоны *D. panderi* bl-слоев с *Eulagonibelus rosanovi*. Ранее отмечалась возможность распознавания в разрезах бассейна р. Печора сибирских bl-зоны *Simobelus mamillaris* (пока, видимо, в ранге слоев) и bl-слоев с *Boreioteuthis explorata* [Дзюба, 2004, 2013а; и др.]. Поскольку на данный момент имеются только самые общие представления о распространении белемнитов в разрезах

бассейна р. Печора (лишь относительно аммонитовых зон и слоев, в ряде случаев не разделенных между собой), выделение биостратонов зонального ранга по этой группе фауны здесь не представляется возможным (см. рисунок 53).

В соответствии с имеющимися корреляционными схемами пограничных юрско-меловых отложений Русской плиты со средиземноморским стандартом, учитывающими новейшие био-, магнито- и хемотратиграфические данные [Dzyuba, Izokh, Shurygin, 2013; Varaboshkin et al., 2016], граница юры и мела в этом регионе приходится на внутреннюю часть а-зоны *Craspedites podiger*. Судя по данным из работ В.Н. Сакса и Т.И. Нальняевой [Граница..., 1972; Нальняева, 1983, 1984], внутри этой зоны каких-либо биостратиграфических маркеров по белемнитам в бассейне р. Печора выявить не удастся (Рисунок 59). Аналогичная ситуация наблюдается и в Центральной России (Рисунок 60), несмотря на гораздо большую степень изученности особенностей стратиграфического распространения здесь белемнитов [Дзюба, 2007; Dzyuba, Urman, Shurygin, 2015; Урман, Шурыгин, Дзюба, 2016]. По-видимому, мы имеем дело с принципиальной невозможностью обнаружения маркеров по цилиндротейтидидам вблизи этого уровня в европейских разрезах. Ближайшие полезные корреляционные реперы в приграничном юрско-меловом интервале – это подошвы слоев с *Liobelus lateralis* и слоев с *Acroteuthis explanatoides* в Центральной России и Северо-Западной Европе, а также подошвы слоев с *Boreioteuthis explorata* и слоев с *Sitobelus curvulus* в бассейне р. Печора. По аналогии с сибирскими разрезами, дополнительным маркером в последнем регионе может служить уровень первого появления вида *Lagonibelus gustomesovi*, фиксируемый в верхней части а-зоны *Craspedites subditus* [Нальняева, 1984].

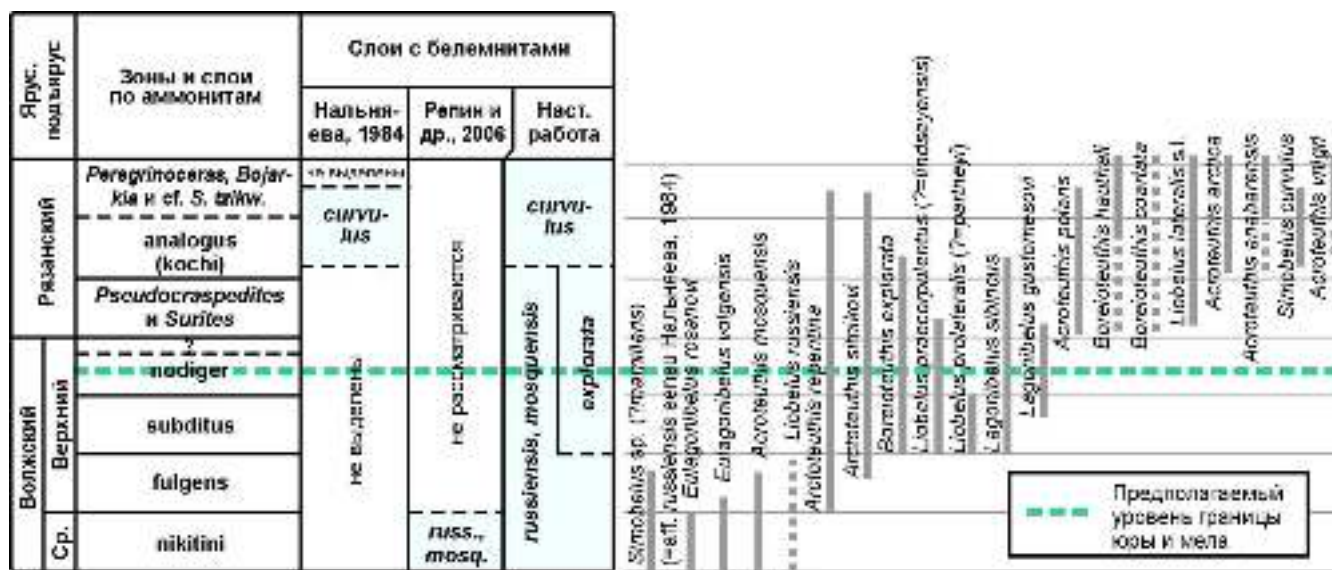


Рисунок 59 - Распространение белемнитов в пограничных юрско-меловых отложениях севера европейской части России (бассейн Печоры)

На схеме отражены данные по [Мескинцов и др. 1979а; Нальняева, 1983, 1984; Репин и др., 2006; Nunn et al., 2009] с учетом ревизии таксономической принадлежности белемнитов по [Дзюба, 2004], с дополнениями.

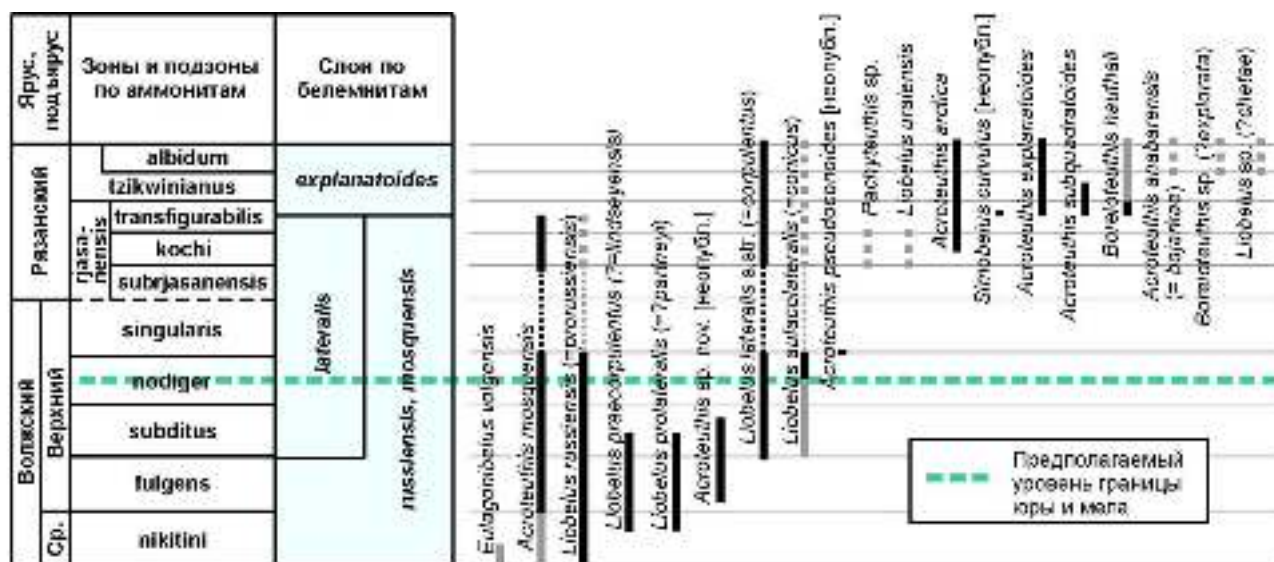


Рисунок 60 - Распространение белемнитов в пограничных юрско-меловых отложениях Центральной России

Черным цветом показаны данные автора [Дзюба, 2007; Dzyuba, Ustin, Shurygin, 2015; Урман, Шурыгин, Дзюба 2016; неопubl. данные по сборам А.Ю. Березина в Чувашии], серым цветом – дополнительные данные [Герасимов и др., 1962; Герасимов, Митта, Кожанова, 1995; Густомесов, 1964, 1991, 1993; Герасимов, 1969; Сажо, Нальняева, 1972]

В Северо-Западной Европе белемниты пограничного юрско-мелового интервала известны, главным образом, в Восточной Англии – Линкольншире и Йоркшире (Рисунок 61). Долгое время представления о них можно было сложить преимущественно по работам А.П. Павлова [Pavlow, 1889; Pavlow, Lamplugh, 1892] и Г. Свиннертона [Swinnerton, 1936–1955]. Последний автор весь представленный на рисунке 61 комплекс считал берриасским. После выхода публикации Р. Кейси [Casey, 1973], посвященной детальному анализу аммонитов из пограничных юрско-меловых отложений Восточной Англии, особенности распространения белемнитов в верхней

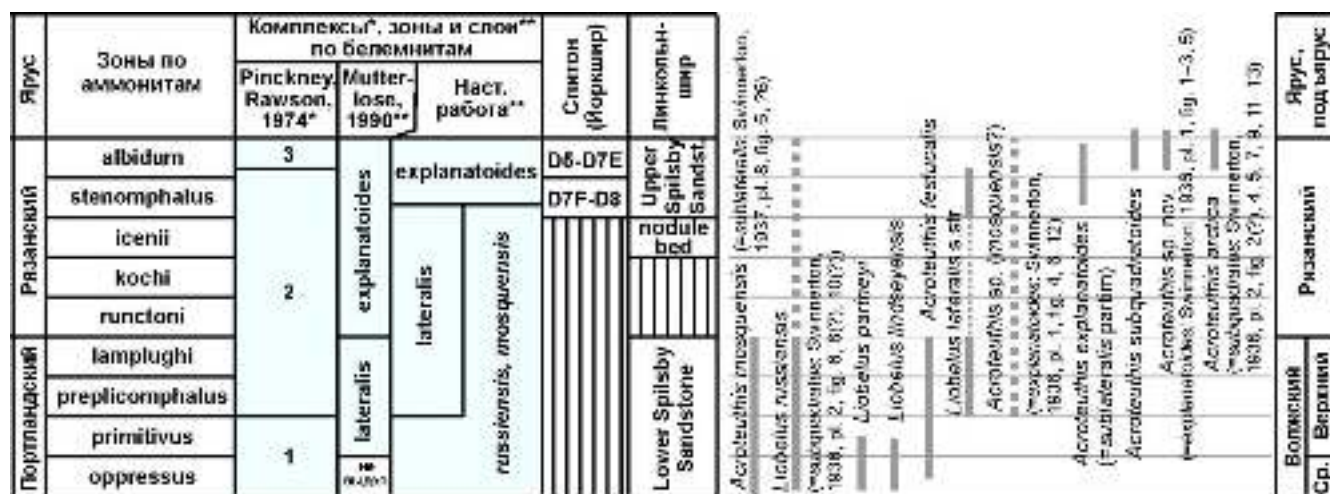


Рисунок 61 - Распространение белемнитов в пограничных юрско-меловых отложениях Северо-Западной Европы

На схеме отражены данные по [Pavlow, 1889, 1892; Swinnerton, 1936–1955; Casey, 1973; Pinckney, Rawson, 1974] с учетом ревизии таксономической принадлежности белемнитов по [Дзюба, 2004], с дополнениями.

части портланда и рязанском ярусе на этой территории в значительной степени уточнены Г. Пинкни и П. Раусоном [Pinckney, Rawson, 1974]. Принимая во внимание эти данные, а также результаты пересмотра некоторых определений белемнитов Линкольншира и Йоркшира [Дзюба, 2004, с. 66, 73], удастся улучшить ранее предложенные схемы расчленения по белемнитам [Pinckney, Rawson, 1974; Mutterlose, 1990] пограничного юрско-мелового интервала Северо-Западной Европы (см. рисунок 61). Кроме того, представляется возможным обособление в нижней части портланда bl-слоев с *Eulagonibelus volgensis*, а в верхах формации Кимериджских глин (верхи кимериджа s. angl.) – bl-слоев с *Lagonibelus magnificus* (Рисунок 62) по находкам видов-индексов в Йоркшире [Pavlow, Lamplugh, 1892; см. Дзюба, 2004, с. 76, 81]. По находкам

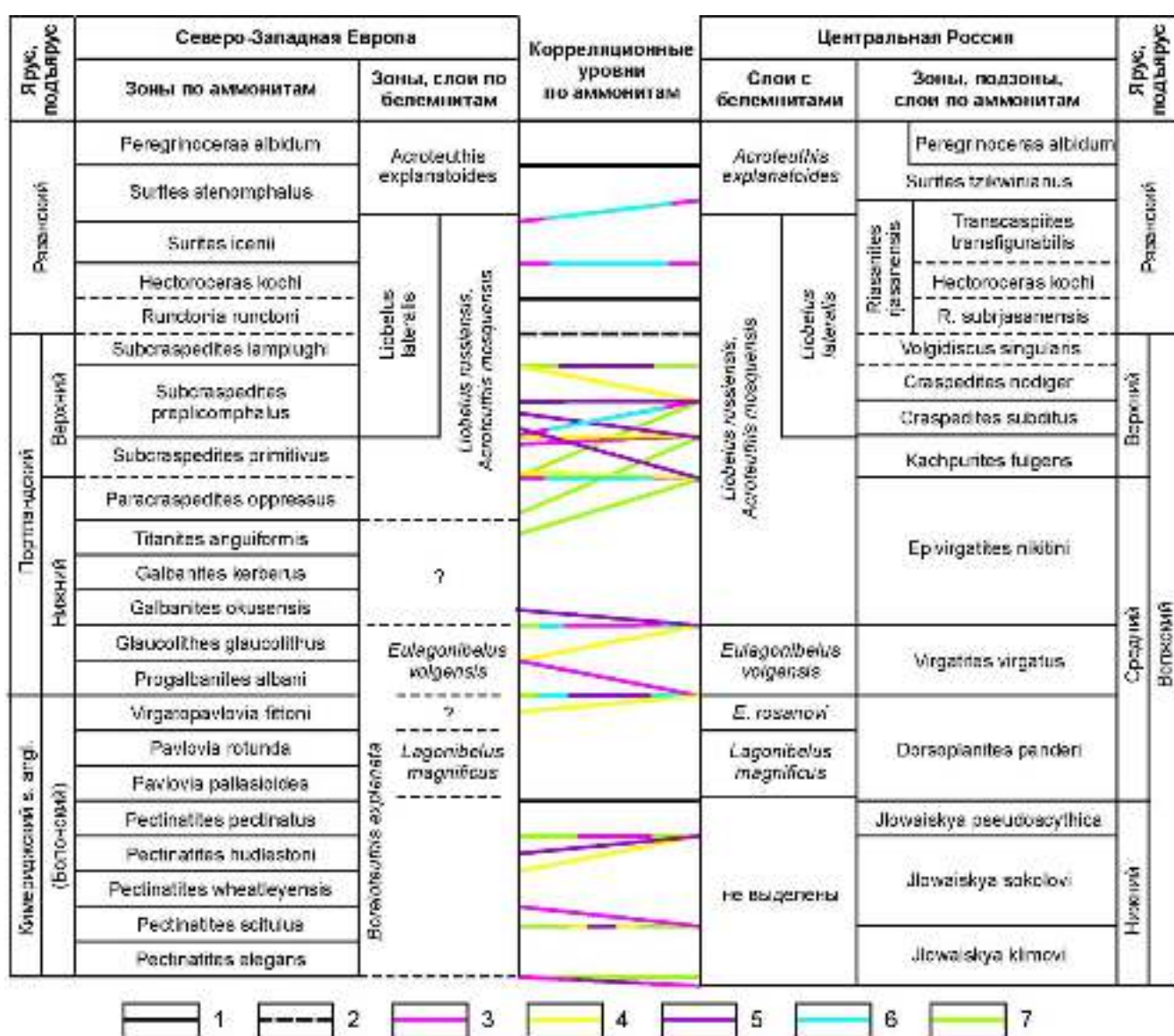


Рисунок 62 - Корреляция аммонитовых и белемнитовых биостратиграфических последовательностей, установленных в пограничных юрско-меловых отложениях Северо-Западной Европы и Центральной России

Корреляционные уровни по аммонитам: 1 - наиболее общепринятые; 2 - принятые условно; 3 - The Jurassic ..., 1988; Riding, Fedorova, Пушка, 1999; 4 - Hautzpergue et al., 1998; 5 - Rogov, Zakharov, 2009; 6 - Harding et al., 2011; 7 - Gradstein et al., 2012.

вида-индекса в формации Кимериджских глин Англии в объеме кимериджа выделена b1-зона *Boreioteuthis explanata* [Combémoré, 1997], однако наиболее вероятной считается приуроченность этого вида к волжской части формации [см. Дзюба, 2004, с. 106, 154], в связи с чем можно сделать предположение о довольно широкой прослеживаемости ниже-средневожских b1-слоев с *B. explanata* в бореальных разрезах (см. рисунок 53). В обновленной биостратиграфической схеме по белемнитам имеются корреляционные уровни, которые позволяют сопоставить разрезы Северо-Западной Европы с таковыми европейской части России, в том числе и в интервалах, корреляция которых пока еще слабо достижима по аммонитам (см. рисунок 62).

Примечательно существенное различие европейских и сибирских биостратиграфических шкал по белемнитам в пограничном юрско-меловом интервале (см. рисунок 53). Наилучшим связующим звеном между имеющимися белемнитовыми шкалами Европы и Сибири является вид *Liobelus russiensis*. Его первое появление надежно зафиксировано в верхах средневожского подъяруса, в основании следующих аммонитовых зон: *Epirvirgatites nikitini* в европейской части России, *Laugeites groenlandicus* на Приполярном Урале, *Epirvirgatites variabilis* на севере Восточной Сибири [см. Дзюба, 2004, 2007, 2012а, 2013а,б; Dzyuba, Urman, Shurygin, 2015]. Судя по изображению мелких “*Acroteuthis subquadratus*” [Swinnerton, 1936–1955, pl. 2, fig. 6, 8(?), 10(?)], вид *L. russiensis* распространен также в разрезах Англии [Дзюба, 2004], где его наиболее древние находки известны в а-зоне *Paracraspedites oppressus*. Состав белемнитов в отложениях, непосредственно подстилающих а-зону *P. oppressus*, здесь не известен (см. рисунок 62). Роль связующего региона между Европой и Сибирью следует отнести бассейну Печоры, в котором распознается смешанная последовательность белемнитовых стратонов (см. рисунок 53). Однако в своей основе европейские (бореально-атлантические) и сибирские (арктические) белемнитовые шкалы приграничных юрско-меловых отложений отличаются значительно, что напрямую связано с особенностями развития морских бассейнов на рубеже юры и мела (см. главу 2). Начиная с верхов средневожского подъяруса, в качестве видов-индексов в белемнитовых шкалах Северо-Западной Европы и Центральной России используются исключительно представители родов *Acroteuthis* и *Liobelus*, которые в сибирских шкалах, напротив, играют малозаметную роль вплоть до подошвы валанжина.

Можно заключить, что разрабатываемая панбореальная корреляционная схема по белемнитам отражает биогеографическое районирование бореального бассейна. Большинство биостратонов, установленных по цилиндртеутидидам в волжском и рязанском ярусах, распознаются в пределах отдельных биогеографических областей. Бассейны Печоры и Зауралья, располагавшиеся в экотонной зоне между Бореально-Атлантической и Арктической областями, с течением времени отходили то к одной области, то к другой (особенно нестабильна биогео-

графическая принадлежность бассейна Печоры) и как следствие являются ключом для решения проблем корреляций между областями.

К настоящему времени относительно палеомагнитной шкалы наиболее надежно в Сибири откалибровано положение подошвы следующих биостратонов по белемнитам (см. рисунок 38): зон *Lagonibelus paraensis* и *Liobelus russiensis* (нижняя часть M20n), слоев с *Lagonibelus gustomesovi* и *Arctoteuthis porrectiformis* (уровень первого появления *L. gustomesovi* маркирует верхнюю часть M19r), зоны *Arctoteuthis tehamaensis* (средняя часть M19n.2n) и зоны *Cylindroteuthis knoxvillensis* (средняя часть M17n) [Брагин и др., 2013; Шурыгин, Дзюба, 2015]. Стоит также обратить внимание на приуроченность самых нижних находок *Cylindroteuthis cf. newvillensis* на п-ове Нордвик (Восточная Сибирь) к средней части магнитозоны M18r (см. рисунок 32), поскольку вид известен в разрезах Западной Сибири (р. Маурынья) и Калифорнии (округа Техама и Гленн) (см. рисунки 37, 56). Кроме того, установлено, что в Северной Калифорнии к слоям с *A. tehamaensis* приурочены находки тетических аммонитов из рода *Parodontoceras*, и с большой степенью вероятности в пределах тех же слоев исчезают *Substeueroceras* (см. рисунок 56), что дает выход на корреляцию вмещающей толщи с зоной Jacobi. Из этих же калифорнийских слоев с цилиндротейтидами происходят находки тетических белемнитов, более детальное исследование которых в дальнейшем, возможно, позволит найти новые маркеры бореально-тетической корреляции. Среди европейских биостратонов ясные палеомагнитные привязки подошвы имеют слои с *Liobelus russiensis* и *Acroteuthis mosquensis* (верхняя часть M20r) и слои с *Liobelus lateralis* (верхняя часть M20n) [Baraboshkin et al., 2016].

3.3.3. Проблемы и перспективы панбореальной корреляции юры и нижнего мела по белемнитам

Исследования показывают, что зоны и слои по бореальным белемнитам могут быть весьма полезны для осуществления широких межрегиональных корреляций. Корреляционный потенциал биостратонов, выделенных по белемнитам, безусловно, зависит от многих геологических факторов (фациальных, палеогеографических, биогеографических и т.д.), но также от степени региональной изученности представителей этой группы ископаемых и принципов, положенных в основу разработки региональных биостратиграфических шкал. Так, нередко присутствующая опубликованным шкалам автономность обусловлена отсутствием целенаправленного поиска видов-индексов с широкими корреляционными возможностями.

Установленные в тоаре и нижнем аалене Восточной Сибири белемнитовые биостратоны прослеживаются на территории Северо-Востока России [Нальняева, 1986а]. Несмотря на наличие общих таксонов, биостратиграфическое расчленение отложений того же возраста в Европе основано на других индексах [Стойнова-Вергилова, 1977; Doyle, 1990; Doyle, Bennett, 1995;

Combémoré, 1997]. Пока локальным распространением характеризуются биостратоны по белемнитам верхнего аалена–низов нижнего байоса, а именно слои с *Sachsibelus mirus* и слои с *Paramegateuthis parabajosicus*, зона действия которых на данный момент ограничена Восточной Сибирью, хотя выделение первых из них (в неполном объеме) возможно и на Земле Франца-Иосифа [Нальняева, 1986а]. Высокая степень автономности характеризует шкалы по белемнитам, предложенные для валанжина–нижнего готерива Северо-Западной Европы [Mutterlose, 1990], севера Восточной Сибири [Шенфиль, 1992] и Приполярного Урала [Бейзель, Лебедева, Шенфиль, 1997].

По сравнению с исходной версией бореального зонального стандарта [Захаров и др., 1997] биостратиграфическая шкала юры по белемнитам автором настоящей работы в значительной мере обновлена в интервале байосского–волжского ярусов, что позволило увеличить ее дробность и существенно повысить корреляционные возможности. Среди белемнитовых биостратонов нижнего мела, недавно впервые введенных в бореальный стандарт [Никитенко и др., 2013], зоны *Arctoteuthis tehamaensis* и *Cylindroteuthis knoxvillensis* установлены автором. В целом, в юре и нижнем мелу бореального стандарта к настоящему времени насчитывается 11 биостратонов, которые прослеживаются в Восточной и Западной Сибири (слои с *Cylindroteuthis cuspidata*, зона (слои с) *Lagonibelus ingens*, зона *Simobelus lopsiensis*, зона *S. mamillaris*, слои с *Boreioteuthis explanata*, зона (слои с) *Liobelus russiensis*, зона *Lagonibelus napaensis*, слои с *Lagonibelus gustomesovi* и *Arctoteuthis porrectiformis*, зона *Cylindroteuthis knoxvillensis*, зона *Simobelus curvulus*, зона *Liobelus chetae*), а также основание зоны *Arctoteuthis harabylensis*. Отдельные реперы опознаваемы как в сибирских разрезах, так и в разрезах Европы (зона *Paramegateuthis subishmensis*, первое появление вида *Liobelus russiensis*, с некоторой долей условности – слои с *Communicobelus subextensoides*, слои с *Holcobeloides beaumontianus*, слои с *Pachyteuthis pandariana*, слои с *Boreioteuthis explanata*), в том числе и в бассейне Печоры (зона *Paramegateuthis ishmensis*, с некоторой долей условности – слои с *Pachyteuthis tschernyschewi*, слои с *Simobelus mamillaris*, первое появление вида *Liobelus russiensis*, слои с *Boreioteuthis explorata*, слои с *Simobelus curvulus*). Ряд общих маркеров установлен в приграничном юрско-меловом интервале Сибири и Северной Калифорнии (последовательное появление видов *Arctoteuthis tehamaensis*, *Cylindroteuthis newvillensis* и *C. knoxvillensis*), что имеет значение для бореально-тетических корреляций в связи с формированием калифорнийских разрезов в зоне биогеографического экотона между Бореальной и Тетической надобластями. Возможно, в последующем на месте зон (слоев с) *A. tehamaensis* и *C. knoxvillensis* в обоих регионах целесообразным будет выделение единой зоны *A. tehamaensis* с подзонами *A. tehamaensis*, *C. newvillensis* и *C. knoxvillensis*. Некоторые биостратоны потенциально пригодны для корреляции разрезов Сибири с разрезами Восточной Европы и Восточной Гренландии (слои с *Cylindroteuthis cuspi-*

data, зона *Lagonibelus ingens*), арх. Свальбард (подзона *Arctoteuthis septentrionalis*, зона *Simobelus curvulus*) и Верхнего Приамурья (слои с *Cylindroteuthis cuspidata*). Вместе с тем, неравноценность монографического изучения белемнитов в разных бореальных районах и в наиболее хорошо изученных интервалах юры и мела не позволяет использовать биостратиграфический потенциал группы в полной мере.

На территории России биостратиграфическими построениями еще слабо охвачены верхи бата, оксфорд, кимеридж, валанжин и нижний готерив европейской части, верхи бата, келловей и оксфорд Сибири, практически не охвачены юра и нижний мел Северо-Востока и Дальнего Востока. Кроме того, необходима ревизия белемнитовых шкал валанжина и нижнего готерива Западной и Восточной Сибири, основанная на более тщательных поисках биостратиграфических маркеров корреляции этих отложений в Сибири и за ее пределами.

Зарубежными исследователями опубликовано немного работ, содержащих биостратиграфические шкалы, основанные на бореальных белемнитах юры и нижнего мела. При этом по бореальным мегатеутидидам такой направленности работы отсутствуют. Зональные шкалы по цилиндртеутидидам разработаны на основе данных по верхней юре и нижнему мелу (до нижнего готерива включительно) Англии, Франции и Германии [Pinckney, Rawson, 1974; Mutterlose, 1990; Combémoré, 1997]. Несмотря на то, что одна из них предложена для верхней юры–низов нижнего мела всей бореальной территории [Combémoré, 1997], по существу она адаптируема лишь к отдельным разрезам Северо-Западной Европы. Так, индекс волжского яруса – *Acroteuthis souishei* – за пределами Франции не найден, а индекс оксфордского яруса – *Cylindroteuthis obelisca* – очень редок за пределами Англии [cf. Дзюба, 2004]. В работе П. Дойля и М. Беннетта [Doyle, Bennett, 1995] обращается внимание на два широко распространенных в бореальном келловее таксона – *Cylindroteuthis puzosiana* и *Holcobeloides beaumontianus* – как на хорошие индикаторы возраста. Оба вида используются в качестве индексов восточно-европейских биостратонов [Нальняева, 1986б, 1989; Унифицированная ..., 1993, 2012], а последний является индексом слоев с белемнитами в Западной Сибири [Дзюба, 2004]. Однако биостратиграфическая шкала келловей Северо-Западной Европы по белемнитам все еще не разработана. В связи с передатировкой “зоны” *Voreioteuthis explanata*, выделенной [Combémoré, 1997], остается в этом регионе не заполненным и кимериджский ярус [Дзюба, 2004].

Глава 4. НОВЫЕ ХЕМОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПО ЮРСКИМ И НИЖНЕМЕЛОВЫМ БЕЛЕМНИТАМ СИБИРИ И ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

Использование вариаций стабильных изотопов для реконструкций палеоклиматических и палеоэкологических характеристик и для определения корреляционных маркеров в отложениях различного возраста широко обсуждаются в мировой литературе в последние десятилетия. По юрским и нижнемеловым отложениям России также имеются изотопные характеристики, исследование которых здесь началось в конце 1960-х гг. с определения палеотемператур по изотопам кислорода в рострах белемнитов [Берлин и др., 1966; Тейс, Найдин, Сакс, 1968]. Однако на основе усовершенствованных с тех пор методик изотопного анализа юра и нижняя часть нижнего мела (“неоком”) России изучены неравномерно. Без учета проведенных нами исследований, изотопными данными по углероду и кислороду в рострах белемнитов к настоящему времени охарактеризованы верхний келловей–валанжин европейской части страны [Podlaha, Mutterlose, Veizer, 1998; Riboulleau et al., 1998; Ruffell et al., 2002; Gröcke et al., 2003; Price, Rogov, 2009; Nunn et al., 2010; Wierzbowski, Rogov, 2011; Wierzbowski et al., 2013; Рудько, Кузнецов, Покровский, 2017; и др.], кимеридж–низы готерива северо-запада Западной Сибири [Price, Mutterlose, 2004; Захаров и др., 2005; Price, Passey, 2013], средний оксфорд–валанжин севера Восточной Сибири [Nunn et al., 2010; Žák et al., 2011], т.е. преимущественно верхнеюрско-нижнемеловые отложения. При этом плотность опробования различных стратиграфических интервалов весьма неоднородна. Данные по изотопам стронция, полученные для пограничных юрско-меловых отложений, происходят из европейской части России и местами существенно разрежены [Gröcke et al., 2003; Рудько, Кузнецов, Покровский, 2017].

В настоящей работе рассмотрены $\delta^{13}\text{C}$ и $\delta^{18}\text{O}$ данные, впервые полученные по нижнебатскому подъярису Центральной России [Дзюба и др., 2017], $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{18}\text{O}$ и $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ данные, впервые полученные по приграничному юрско-меловому интервалу на северо-западе Западной Сибири [Dzyuba, Izokh, Shurygin, 2013; Кузнецов и др., 2017], а также новые данные, существенно детализировавшие $\delta^{13}\text{C}$ и $\delta^{18}\text{O}$ кривые в приграничном юрско-меловом интервале севера Восточной Сибири [Dzyuba, Izokh, Shurygin, 2013].

4.1. Материал и методы

Материалом для изотопно-геохимических исследований послужили ростры цилиндротетидид из следующих местонахождений: нижний бат (а-зоны *Oraniceras besnosovi* и *Arcticoceras*

ishmae) в карьере «Сокурский тракт» (окрестности Саратова) Центральной России (24 образца; *Pachyteuthis*); приграничные юрско-меловые отложения на р. Маурынья в Западной Сибири (25 образцов; *Arctoteuthis*, *Boreioteuthis*, *Lagonibelus*, *Pachyteuthis*, *Simobelus*) и п-ове Нордвик на севере Восточной Сибири (36 образцов; *Arctoteuthis*, *Cylindroteuthis*, *Lagonibelus*). Во всех образцах определен изотопный состав углерода и кислорода [Dzyuba, Izokh, Shurygin, 2013; Дзюба и др., 2017]. Кроме того, в образцах с Маурыньи определен изотопный состав стронция [Кузнецов и др., 2017].

Для контроля степени сохранности исследуемого карбонатного материала использовался комплекс оптических и геохимических методов: 1) макроскопическое исследование на предмет отсутствия видимых признаков постседиментационных изменений; 2) катодолюминесцентный анализ шлифов ростров белемнитов; 3) анализ содержаний Ca, Mg, Fe, Mn и Sr в кальците раковин; 4) определение отсутствия/наличия корреляции в изменениях изотопного состава C и O и содержаниями Fe, Mn, Sr в образцах [Dzyuba, Izokh, Shurygin, 2013; Дзюба и др., 2017].

Ростры белемнитов, не имеющие видимых признаков постседиментационных изменений, распиливались для изготовления шлифов, которые исследовались методом катодолюминесценции с использованием сканирующего электронного микроскопа LEO1430VP с катодолюминесцентным детектором Centaurus. Шлифы изучались с целью поиска диагенетически преобразованных участков, которые характеризуются люминесценцией, после чего отбор материала для изотопно-геохимических исследований проводился из непреобразованных участков. В процессе пробоподготовки ростры белемнитов раскалывались на кусочки, из которых выбирались наиболее удаленные от альвеолы, осевой линии, внешней поверхности ростра и других преобразованных участков. Далее из кусочков ростра изготавливалась карбонатная пудра путем перетирания в агатовой ступке. При таком пробоотборе достигается усреднение значений содержания изотопов в образце. Подготовка и отбор проб производились О.П. Изох [Dzyuba, Izokh, Shurygin, 2013] и И.Н. Косенко [Дзюба и др., 2017].

Концентрация Ca, Mg, Fe, Mn и Sr в карбонатной вытяжке определялась на атомно-абсорбционном спектрометре SP9 PI UNICAM [Dzyuba, Izokh, Shurygin, 2013] либо методом ICP-MS на масс-спектрометре ELEMENT Finnigan Mat [Дзюба и др., 2017]. Погрешность определения не превышает 10%. Для анализа изотопного состава кислорода и углерода использовался масс-спектрометрический комплекс, состоящий из масс-спектрометра Finnigan MAT-253 и линии пробоподготовки Gas Bench II. Точность определения изотопного состава углерода и кислорода в карбонатах (0.1‰) контролировалась анализом международных стандартных образцов (NBS19 $\delta^{13}\text{C} = +1.9\text{‰}$, $\delta^{18}\text{O} = -2.2\text{‰}$). Все анализы выполнены в аналитическом центре Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН (Новосибирск).

Измерение изотопного состава Sr проводилось на многоколлекторном масс-спектрометре Triton TI в режиме одновременной регистрации ионных токов всех изотопов. Воспроизводимость параллельных измерений изотопных стандартов SRM-987 и EN-1 составила $\pm 0.002\%$ (2SD). Расхождение отношения $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ в образцах по результатам повторных опытов не превышало 0.000006. Все значения $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ в изученных образцах приведены к единому значению в стандарте SRM-987 = 0.710250. Анализы выполнены в Институте геологии и геохронологии докембрия РАН (Санкт-Петербург).

Большинство исследованных ростров удовлетворяют критериям сохранности карбонатного вещества, предложенным многими авторами [Anderson et al., 1994; Rosales, Quesada, Robles, 2001; Rosales, Quesada, Robles, 2004; Price, Selwood, 1997; Price et al., 2000; Wierzbowski, 2004; и др.]. Только у 11 образцов с п-ова Нордвик обнаружено повышенное содержание Mn (>100 мкг/г) и Fe (>150 мкг/г), свидетельствующие о постседиментационных преобразованиях; эти образцы были исключены из дальнейшего анализа. В остальных образцах не наблюдается и какой-либо корреляции между полученными значениями $\delta^{13}\text{C}$ и $\delta^{18}\text{O}$ и содержаниями Fe, Mn, Sr [Dzyuba, Izokh, Shurygin, 2013; Дзюба и др., 2017]. Это позволяет считать, что карбонатный материал сохранил первичную изотопную запись. На основе данных, полученных по карбонатному материалу ростров белемнитов, не имеющих признаков постседиментационных преобразований, построены кривые вариаций изотопов углерода, кислорода и стронция [Dzyuba, Izokh, Shurygin, 2013; Дзюба и др., 2017; Кузнецов и др., 2017]. В этих же работах приведены таблицы по элементному и изотопному составу в рострах белемнитов, которые не включены в настоящую работу.

На основе полученных $\delta^{18}\text{O}$ данных по белемнитам сокурского и маурыньинского разрезов И.Н. Косенко [Дзюба и др., 2017, 2018 в печати] произведен расчет палеотемператур по формуле $T(^{\circ}\text{C}) = 16.0 - 4.14 * (\delta_c - \delta_w) + 0.13 * (\delta_c - \delta_w)^2$ [Epstein et al., 1953; Craig, Gordon, 1965; с модификацией по Anderson, Arthur, 1983], где δ_c – изотопный состав кислорода в кальците, поставленный в соответствие международному стандарту PDB, δ_w – изотопный состав кислорода морской воды, в которой отлагался кальцит, поставленный в соответствие международному стандарту SMOW. Считается, что значение $\delta_w = -1\text{‰}$ для вод безледниковых эпох наиболее приемлемо [Захаров Ю.Д. и др., 2006; и др.]. Ниже в работе обсуждаются полученные результаты.

При интерпретации результатов кислородно-изотопного анализа принимались во внимание предполагаемый образ жизни и среда обитания различных таксонов белемнитов в связи с возможным влиянием данных факторов на полученные значения $\delta^{18}\text{O}$. Для этой цели на основе имеющихся данных по морфологическим и палеоэкологическим характеристикам таксонов родовой группы цилиндротеутидид, а также особенностям их распределения по площади па-

леобассейнов [Густомесов, 1976; Сакс, Нальняева, 1979; Дзюба, 2004; и др.; с поправкой на систему, принятую в Дзюба, 2011] разработана палеоэкологическая классификация, увязывающая особенности морфологии ростров цилиндротеутидид с их образом жизни и предпочтениями к определенным частям и глубинам палеобассейнов [Dzyuba in Zakharov et al., 2014]. В соответствии с данной классификацией нами различались три группы *Cylindroteuthididae*:

группа I – наименее активные пловцы (предполагается некто-бентосный образ жизни), предпочитавшие мелководно-морские прибрежные обстановки и обладавшие сравнительно коротким, зачастую коренастым и массивным ростром (роды *Acroteuthis*, *Liobelus*, *Microbelus*, *Simobelus*, наименее удлинённые массивные представители родов *Lagonibelus* и *Pachyteuthis*);

группа II – умеренно активные пловцы в пределах неритовой зоны моря, возможно тяготевшие к придонным слоям воды, характеризуются удлинённым или умеренно-удлинённым ростром с хорошо развитой брюшной бороздой, округлым или дорзо-вентрально сжатым поперечным сечением (роды *Arctoteuthis*, *Boreioteuthis*, *Eulagonibelus*, *Holcobeloides*, отдельные представители родов *Cylindroteuthis* и *Lagonibelus*);

группа III – наиболее активные пловцы в пределах неритовой зоны моря, с удлинённым или умеренно-удлинённым ростром, имеющим слабо развитую брюшную борозду и сжатое с боков поперечное сечение (большинство представителей родов *Cylindroteuthis* и *Communicobelus*, отдельные представители родов *Lagonibelus* и *Pachyteuthis*).

Предлагаемая классификация не учитывает только род *Spanioteuthis* цилиндротеутидид, по которому еще очень мало данных. Впрочем, для изотопного анализа его ростры нами не использовались.

4.2. Углеродно-изотопная стратиграфия

В связи с недавними палеонтологическими исследованиями нижнего бата в разрезе Сокурский тракт (Центральная Россия) возникла необходимость верификации биостратиграфических построений независимыми палеомагнитным и изотопно-геохимическим методами. В этом разрезе его нижняя преимущественно глинистая часть (мощностью 8.5 м), сформовавшаяся в умеренно-глубоководной (среднесублиторальной) зоне моря, содержит разнообразные фоссилии раннебатского возраста (аммониты, белемниты, двустворки, гастроподы, зубы и позвонки рептилий, членики стеблей криноидей, микрофауна) (Рисунок 63). При этом тетическая и бореальная фауна найдена совместно. Верхняя, не содержащая фоссилий часть разреза представлена алевритовой толщей (мощностью 8.0 м), накопившейся в зоне крайнего мелководья [Mitta et al., 2014] (см. рисунок 43). В основании разреза выделена а-зона *Oraniceras besnosovi*, перекрываемая без следов какого-либо перерыва отложениями, которые по содержащимся в них

Arcticoceras harlandi и *A. ishmae* отнесены к соответствующим биостратонам бореального зонального стандарта юры [Митта, Сельцер, 2002; Митта и др., 2004; Mitta et al., 2014]. Присутствие в разрезе представителей перитетических таксонов аммонитов (*Parkinsonia*, *Oraniceras*) позволило предложить схему биостратиграфической корреляции разреза Сокурский тракт с северо-западно-европейским первичным стандартом, что, в свою очередь, дает возможность сопоставления с субсредиземноморским и средиземноморским вторичными стандартами (Рисунок 64).

А-зону *Oraniceras besnosovi* В.В. Митта с коллегами [Митта, Сельцер, 2002; Митта и др., 2004; Mitta et al., 2014] сопоставили с подзонами *Convergens* и *Macrescens* хронозоны *Zigzag* северо-западно-европейского первичного стандарта, поскольку интервал распространения рода *Oraniceras* в перитетических областях ограничен двумя нижними подзонами этой хронозоны.

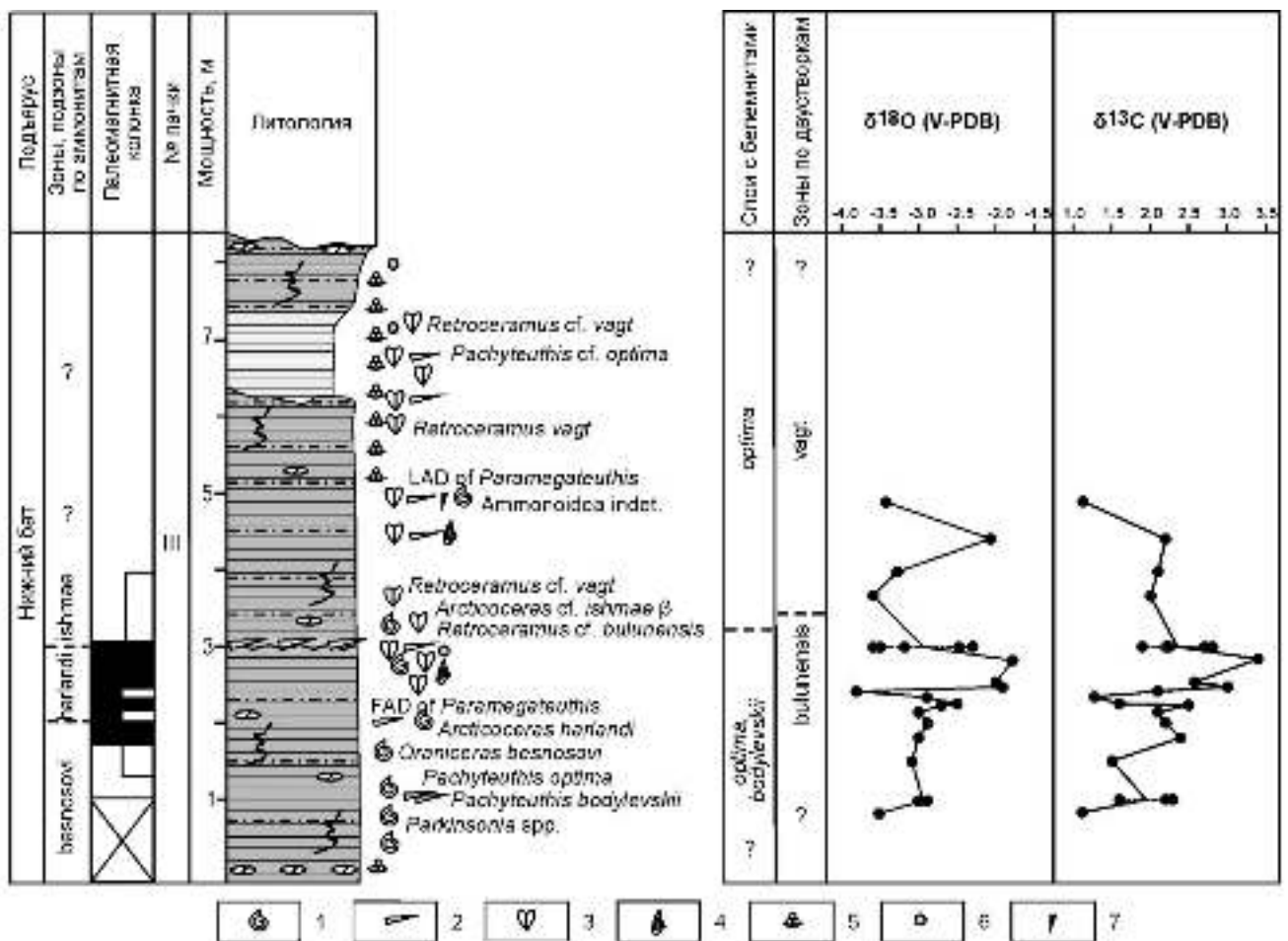


Рисунок 63 - Хемо- и магнито-стратиграфическая характеристика нижнебатских отложений в разрезе "Сокурский тракт", Центральная Россия [Дзюба и др., 2017]

1 – аммониты; 2 – белемниты; 3 – двустворки; 4 – гастролоды; 5 – фораминиферы; 6 – членики стеблей криноидей; 7 – зубы рептилий. Местонахождение разреза и другие пояснения см. на Рисунке 43.

Средиземноморье		Субсредиземноморье		Северо-Западная Европа		Центральная Россия (Саратов)	
Средний Бет	Costatus	Венеция		Hudson (lower part)	аммониты на изрезке		
	Sofanus	Morini		Morini			
Нижний Бет	Aurigenus	Subcontractus	Subcontractus	Subcontractus	Ishmae	Ishmae p	Бесполое
		Progradella	Progradella	Progradella		Ishmae a	
	Postpoliubum	Aurigenus	Tenuiplicatus	Tenuiplicatus	Vezha	Бесполое	мужской
	Yevitensis	Residius	Residius	Yevitensis			
Macrosela	Zigzag	Macrosela	Macrosela	Macrosela	Бесполое	мужской	
Dimorphiformis		Pavum	Pavum	Convergens	Бесполое		

Ярус, Подярус	Зона	Подзона
Верхний Бет	Orbis	
Средний Бет	Costatus	Suspensum
		Bullidimorphus
Нижний Бет	Sofanus	
	Aurigenus	Postpoliubum
	Zigzag	Yevitensis
		Macrosela
Верхний Бет	Parkinsoni	Dimorphus
		Densicosta
		Actis

Б

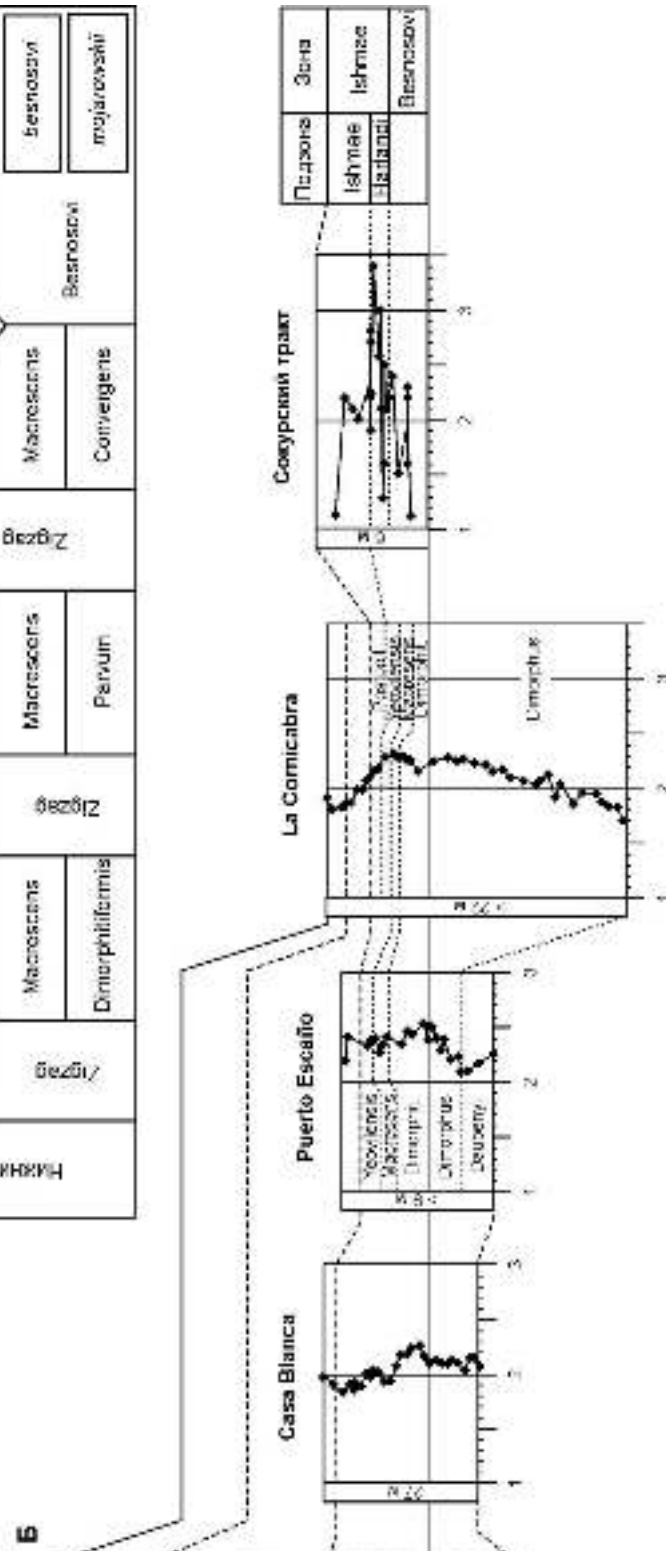


Рисунок 64 - Корреляция нижнего-среднего бета Центральной России с северо-западно-европейским первичным стандартом и субсредиземноморским, средиземноморским вторичными стандартами по аммонитам [Fernández-López, 2001; Callomon, 2003; Fernández-López et al., 2009; Gradstein et al., 2012; Mirta et al., 2014] (А) и сопоставление $\delta^{13}\text{C}$ кривых средиземноморских разрезов Коральеры-Беттики (южная Испания) [O'Dogherty et al., 2006] и субсредиземноморского разреза «Сокурский тракт» (Центральная Россия) по [Дзюба и др., 2017] (Б)

На основе совместного распространения последних *Oranicerias* и первых *Arcticoceras* сделан вывод о раннебатском возрасте а-подзоны *A. harlandi* а-зоны *A. ishmae*, предположительно соответствующей верхней части хронозоны *Zigzag*. Подзона *A. ishmae*, перекрывающая подзону *A. harlandi*, условно сопоставлена с самыми верхами хронозоны *Zigzag* и хронозоной *Tenuiplicatus*. Верхняя 8-метровая алевроитовая толща, не содержащая фауну, условно (по положению в разрезе) отнесена к среднему бату. Как можно заметить, имеющийся арсенал палеонтологических критериев далеко не однозначно свидетельствует в пользу сделанных выводов по корреляции. Между тем, они влекут за собой изменение традиционных представлений о корреляции байос-батского переходного интервала в бореальном зональном стандарте с северо-западно-европейским, субсредиземноморским и средиземноморским стандартами. Практически это выражается в (1) утверждении а-зоны *Arctocephalites greenlandicus* (рассматривается как возрастной аналог среднерусской а-зоны *Oranicerias besnosovi*) в качестве базальной аммонитовой зоны бата в бореальных разрезах, в связи с чем бореальная а-зона *Arctocephalites arcticus*, указывавшаяся ранее в основании бата, помещена в верхний байос; (2) перемещении в верхи нижнего бата а-зон/подзон *Arcticoceras harlandi* и *A. ishmae*, прежде характеризовавших средний бат в бореальной шкале; (3) перемещении в средний бат а-зоны *A. craniocephaloide*, выделявшейся в низах верхнего бата бореальных разрезов [Mitta et al., 2014, 2015].

Установлено, что величины $\delta^{13}\text{C}$ в нижнебатских рострах белемнитов из разреза Сокурский тракт варьируют от 1.1 до 3.4‰ [Дзюба и др., 2017]. Максимальные значения установлены в 2.85 м от основания разреза, что соответствует верхней части а-подзоны *Arcticoceras harlandi* (3.4‰), минимальные значения – в самой нижней и самой верхней опробованных точках разреза (1.1‰). На кривой вариаций изотопов углерода в целом наблюдается увеличение значений $\delta^{13}\text{C}$ от а-зоны *Oranicerias besnosovi* к а-подзоне *Arcticoceras harlandi*, с последующим снижением значений в а-подзоне *A. ishmae* (см. рисунок 63). Наиболее резкие вариации $\delta^{13}\text{C}$ наблюдаются в а-подзоне *A. harlandi*: снижение значений до 1.3‰ и следующий за этим быстрый рост до 3.4‰.

Общая тенденция изменений $\delta^{13}\text{C}$ в нижнем бате разреза Сокурский тракт хорошо сопоставима с таковой в средиземноморских разрезах нижнего бата южной Испании [O'Dogherty et al., 2006], где $\delta^{13}\text{C}$ значимо нарастает в пределах трех подзон (*Dimorphitiformis*, *Macrescens* и *Yeovilensis*), отвечающих полной хронозоне *Zigzag* в северо-западно-европейском первичном стандарте, а затем заметно снижается в подзоне *Postpolubrum* зоны *Aurigerus* (= хронозона *Tenuiplicatus* первичного стандарта) (см. рисунок 64). Наилучшая корреляция наблюдается с наиболее полно биостратиграфически охарактеризованным разрезом *La Cornicabra* (центральная часть гор Кордильера-Бетика).

На изотопной кривой, полученной по белемнитам Сокурского тракта, наблюдается больший разброс значений $\delta^{13}\text{C}$, чем на средиземноморских кривых, построенных на основе изотоп-

ного анализа матрикса карбонатных пород [O'Dogherty et al., 2006] (см. рисунок 64). Большая сглаженность кривых, полученных по карбонатному матриксу, отмечалась для разных интервалов юры и мела [Nunn et al., 2009, 2010; Dzyuba, Izokh, Shurygin, 2013; и др.] и обычно объясняется смешиванием в пробе различных по природе биогенных компонентов и тем, что такая проба может охватывать десятки или сотни лет, что безусловно усредняет результат. Для изотопно-геохимического анализа, как правило, используются ростры белемнитов, принадлежавшие особям не старше 2-х лет [Wierzbowski, Joachimski, 2009; Zakharov et al., 2011; Wierzbowski, 2013; и др.].

Полученная нами кривая вариаций изотопов углерода подтверждает предложенную ранее корреляцию суббореальной а-зоны *Oraniceras besnosovi* и бореальной а-подзоны *Arcticoceras harlandi* с хронозоной *Zigzag*, а также сопоставление бореальной подзоны *A. ishmae* преимущественно с хронозой *Tenuiplicatus*. Имеющиеся палеомагнитные данные не указывают на это прямо, но хорошо согласуются с таким вариантом корреляции. Сотрудниками палеомагнитной группы Саратовского госуниверситета, возглавляемой А.Ю. Гужиковым, в разрезе установлены аналоги хронов шкалы геомагнитной полярности (GPTS) e-Bath N; m-Bath R и lt-Bath N, соответствующие нижнему–среднему бату и, возможно, низам верхнего бата [Дзюба и др., 2017]. В нашей палеонтолого-стратиграфической работе [Mitta et al., 2014] самые низы а-подзоны *A. ishmae* отнесены к верхам хронозоны *Zigzag*, что, по-видимому, нельзя исключить с учетом эрозийного характера подошвы этой подзоны, маркируемой «белемнитовым уровнем».

Рост $\delta^{13}\text{C}$ в начале бата, после конечно-раннебайосского максимума и позднебайосского падения, отмечен в разрезах Италии [Bartolini et al., 1996; Morettini et al., 2002]. Похожая тенденция установлена также по данным из разрезов Северной Германии и Англии [Podlaha, Mutterlose, Veizer, 1998]. Между тем, по данным [Jenkyns et al., 2002], обобщенным из нескольких местонахождений – Англии, Шотландии, Португалии и Канады, увеличение изотопно-тяжелого углерода (позитивный сдвиг на $\delta^{13}\text{C}$ кривой) наблюдается уже в конце байоса. В разрезах юга Испании [O'Dogherty et al., 2006] и Польши [Wierzbowski, Joachimski, 2007] начало роста $\delta^{13}\text{C}$ отчетливо фиксируется в верхах зоны *Parkinsoni* верхнего байоса.

Полученные данные можно использовать как дополнительное непалеонтологическое свидетельство при сопоставлении перитетических, суббореальных и бореальных зон нижнего бата.

По сравнению с батом глобальная корреляция переходных юрско-меловых отложений на биостратиграфической основе еще более затруднена, поскольку наряду с проблемами бореально-тетической корреляции имеется много нерешенных задач по сопоставлению разрезов внутри бореальной и тетической биохорем (см. главу 3). Поэтому вопрос поиска дополнительных непалеонтологических маркеров здесь стоит особенно остро. Многочисленные исследования вариаций изотопов углерода вблизи границы юры и мела в карбонатных разрезах тетических ре-

гионов пока не позволили выявить сколько-нибудь значительных экскурсов [Weissert, Channell, 1989; Weissert, Lini, 1991; Emmanuel, Renard, 1993; Savary, Cecca, Bartolini, 2003; Tremolada et al., 2006; Michalík et al., 2009; Grabowski et al., 2010; Žák et al., 2011; Price, Főzy, Pálffy, 2016; Рудько, Кузнецов, Покровский, 2017; и др.]. Диапазон колебаний значений $\delta^{13}\text{C}$ в них не превышает 1‰, а нередко и 0.5‰. Исключением является разрез Guppen-Heuberge (Швейцария): в интервале зон А и В кальционеллид вариации изотопов углерода наблюдаются в сравнительно большом диапазоне – между -0.2 и $+1.6$ ‰ [Weissert, Mohr, 1996]. Предполагается, что отсутствие значимых вариаций изотопного состава углерода, характерное для большей части тетических разрезов в переходном юрско-меловом интервале, обусловлено равенством скоростей захоронения органического вещества и биопродуктивности [Michalík et al., 2009].

Реконструкция изменений изотопного состава углерода для бореальных палеобассейнов с терригенным осадконакоплением основана на анализе органического вещества осадков и/или раковинного вещества моллюсков, прежде всего, белемнитов, сохранность которых в бореальных толщах наилучшая. Как уже было отмечено выше, бореальные кривые, построенные на основе $\delta^{13}\text{C}$ данных по белемнитам, по сравнению с тетическими $\delta^{13}\text{C}$ кривыми, полученными по карбонатному матриксу, характеризуются более значительным разбросом значений, но при этом имеют и более заметно выраженные $\delta^{13}\text{C}$ экскурсы. Поэтому в случае установления изохронных экскурсов в разных бореальных разрезах $\delta^{13}\text{C}$ показатели в рострах белемнитов можно считать более чутким индикатором изменений в глобальном углеродном цикле.

В опубликованной ранее литературе многочисленны данные по вариациям изотопов в разрезах волжского и/или рязанского ярусов, в которых переходные слои юры и мела как таковые представлены неполно или отсутствуют: Спитон в Англии [Price et al., 2000]; разрез Helmsdale в Шотландии [Nunn, Price, 2010]; разрезы Janusfjellet и Knorringsfjellet Центрального Шпицбергена [Hammer, Collignon, Nakrem, 2012]; Городищи, Кашпир и Марьевка на Русской плите [Ruffel et al., 2002; Grocke et al., 2003; Price, Rogov, 2009]; р. Ятрия в Западной Сибири [Price, Mutterlose, 2004]; р. Боярка на севере Восточной Сибири [Nunn et al., 2010]. Здесь следует отметить, что приграничные юрско-меловые отложения приходятся на один из наиболее приметных в юре и мелу интервалов (титон–низы валанжина) по концентрации перерывов в осадконакоплении, наблюдаемых в разных частях мира [Zorina et al., 2008]. Зачастую невелика детальность опробования в пограничном юрско-меловом интервале [Podlaha, Mutterlose, Veizer, 1998; и др.] или же изученные разрезы не имеют детального биостратиграфического расчленения [Ditchfield, 1997; и др.].

Хорошо палеонтологически охарактеризованные бореальные разрезы, в которых наиболее полно вскрываются переходные юрско-меловые слои, до недавнего времени находились за пределами внимания исследователей, главным образом, по причине их труднодоступности. Пер-

вым бореальным разрезом, по которому получены изотопно-углеродные и изотопно-кислородные кривые, характеризующие вариации $\delta^{13}\text{C}$ и $\delta^{18}\text{O}$ вблизи границы юры и мела, стал восточно-сибирский разрез Нордвик [Žák et al., 2011]. Однако каких-либо существенных отклонений в углеродно- и кислородно-изотопной летописях, которые можно было бы в дальнейшем использовать для бореально-тетических корреляций, в пограничном юрско-меловом интервале выявлено не было. Осадконакопление в районе п-ова Нордвик на рубеже юры и мела происходило в относительно глубоководной удаленной от берега части морского бассейна, для которой реконструируются глубины порядка 150–200 м и более [Каплан и др., 1973; Захаров, Юдовный, 1974; и др.]. Это обстоятельство определило редкую встречаемость ростров белемнитов и, соответственно, сложность детального опробования приграничных толщ. Кроме того, характерное для сибирских палеобассейнов повышенное содержание органики в осадках глубоководных зон, что может приводить к значительным изменениям в изотопном составе карбонатного материала в ходе диагенеза, на отдельных уровнях разреза привело к отбраковке образцов, отобранных на изотопный анализ. Как следствие – и в этом разрезе изотопные характеристики приграничных слоев юры и мела были недостаточно детальны.

В предгорьях Северного Урала, на р. Маурынья в Западной Сибири расположен еще один уникальный по полноте бореальный разрез пограничных юрско-меловых отложений, который в настоящее время имеет детальную палеонтолого-стратиграфическую характеристику [Дзюба, 2013а; Дзюба и др., 2018 в печати]. В отличие от разреза Нордвик этот разрез формировался в прибрежной относительно мелководной зоне морского бассейна и исключительно богат фоссилиями, включая ростры белемнитов. В нем удалось собрать коллекцию ростров белемнитов хорошей сохранности, которая весьма детально характеризует приграничные отложения юры и мела. Кроме того, дополнительные сборы ростров белемнитов на п-ове Нордвик позволяют детализировать имеющуюся изотопную характеристику одновозрастных отложений на севере Восточной Сибири [Dzyuba, Izokh, Shurygin, 2013].

Установлено, что $\delta^{13}\text{C}$ в разрезе Маурынья варьирует в пределах от -0.5 до $+1.6\text{‰}$, в общем уменьшаясь вверх по разрезу (Рисунок 65). В разрезе Нордвик значения $\delta^{13}\text{C}$ изменяются от -0.9 до $+1.5\text{‰}$ (Рисунок 66). На этом фоне в обоих разрезах отмечаются два значимых положительных экскурса. На р. Маурынья они приурочены к нижней части разреза (близ основания bl-слоев с *Boreioteuthis explorata*) и к верхней части а-зоны *Craspedites taimyrensis*. Нижний экскурс хорошо сопоставляется с таковым в средней части а-зоны *C. okensis* разреза Нордвик, где этот экскурс приурочен к верхам магнитозоны M20n. Также он соответствует положительному экскурсу в а-зонах *Kachpurites fulgens*–*Craspedites subditus* разреза Городищи Русской плиты [Gröcke et al., 2003] (Рисунок 67). Выражен, хотя и слабо, этот экскурс в верхах M20n и на композитной тетической $\delta^{13}\text{C}$ кривой [Weissert, Joachimski, Sarnthein, 2008] (Рисунок 68). Положи-

тельный экскурс кривой $\delta^{13}\text{C}$ в а-зоне *S. taimyrensis* разреза Маурынья сопоставляется с таким в верхах аналогичной зоны разреза Нордвик, где он установлен близ границы магнитозон M19n–M18g и приурочен к ко-интервалу bl-зоны *Arctoteuthis tehamaensis* и а-зоны *Craspedites taimyrensis* (см. рисунок 68). Этот же экскурс, по всей видимости, прослеживается в разрезах Марьевка на Русской плите [Price, Rogov, 2009] и Guppen-Heuberge в Швейцарии [Weissert, Mohr, 1996] (см. рисунок 67).

Граница юры и мела, положение которой определяется приблизительно у основания bl-слоев с *Simobelus compactus* в разрезе Маурынья и у основания bl-зоны *Arctoteuthis tehamaensis* в разрезе Нордвик (см. главу 3), оказывается расположенной между этими двумя позитивными экскурсами $\delta^{13}\text{C}$, но ближе к верхнему (см. рисунки 65–68). В качестве еще одного из полученных результатов можно отметить, что привязка изотопных маркеров к магнитозонам,

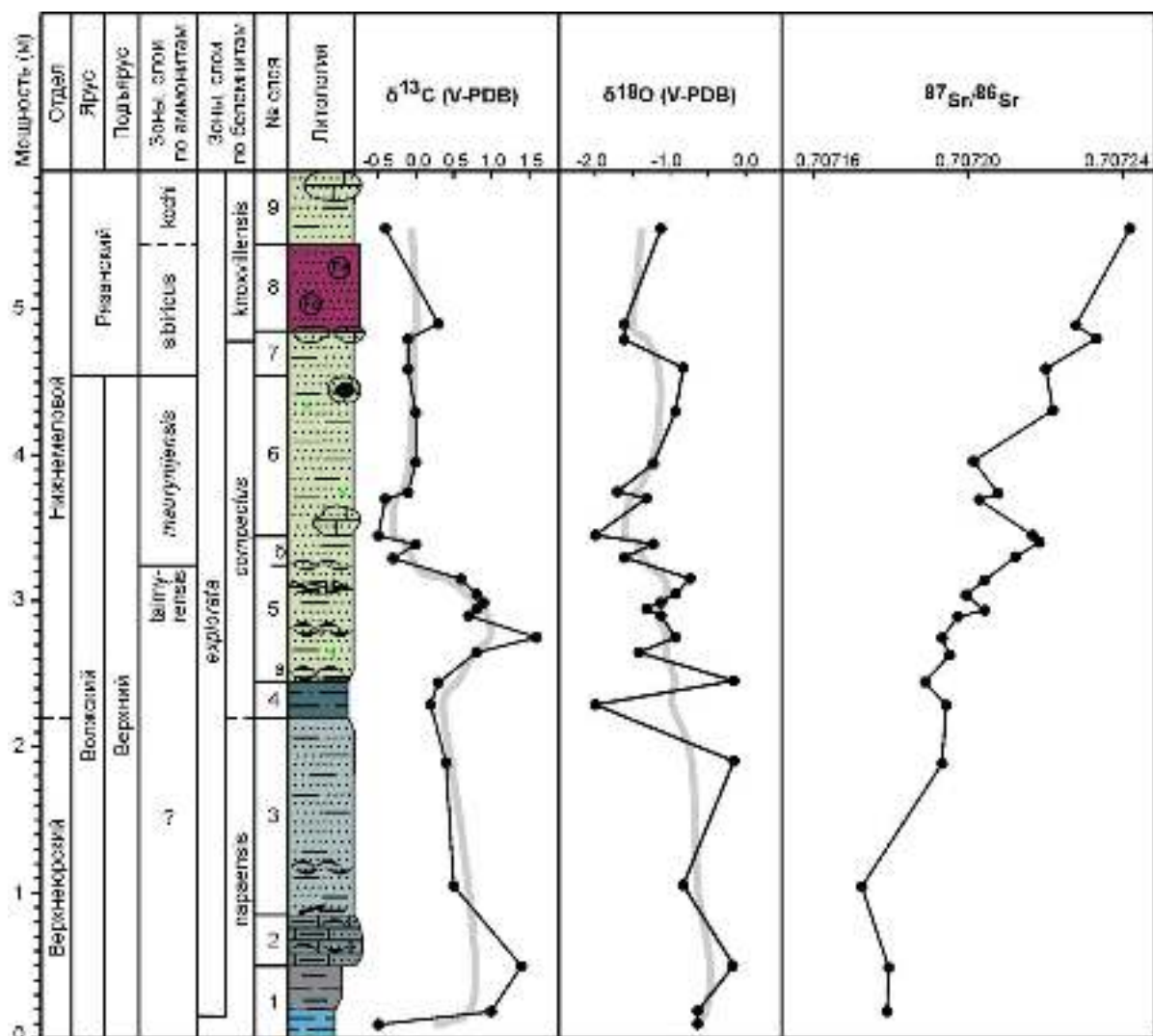


Рисунок 65 - Хемостратиграфическая характеристика пограничных волжско-рязанских отложений в разрезе Маурынья (обн. 54), Западная Сибирь по [Dzyuba, Izokh, Shurygin, 2013; Кузнецов и др., 2017]

Местонахождение разреза и другие пояснения см. на Рисунках 36, 37

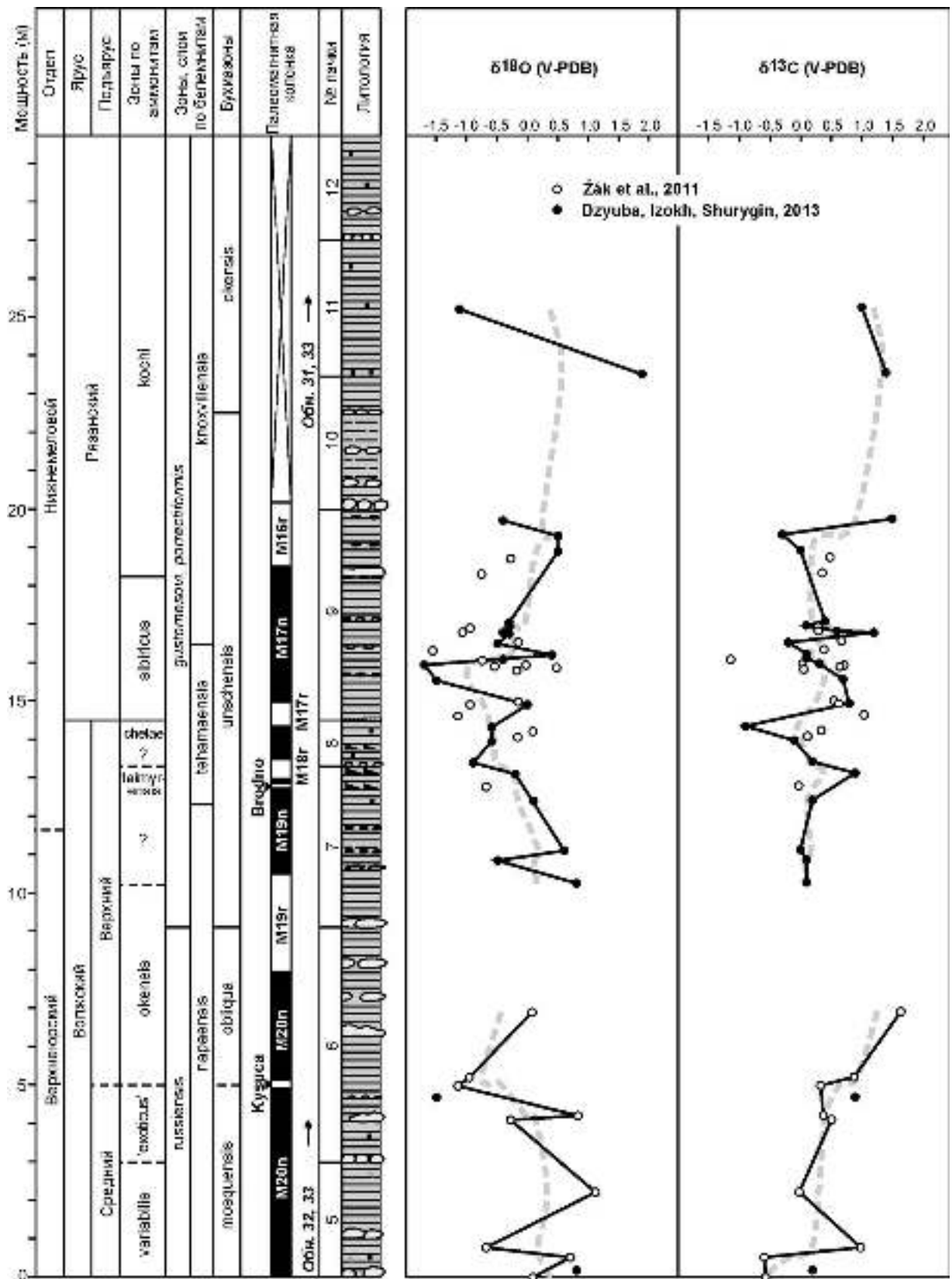


Рисунок 66 - Хемостратиграфическая характеристика пограничных волжско-рязанских отложений в разрезе Нордик (обн. 31-33), север Восточной Сибири по [Dzyuba, Izokh, Shurygin, 2013]

Местонахождение разреза и другие пояснения см. на Рисунке 32.

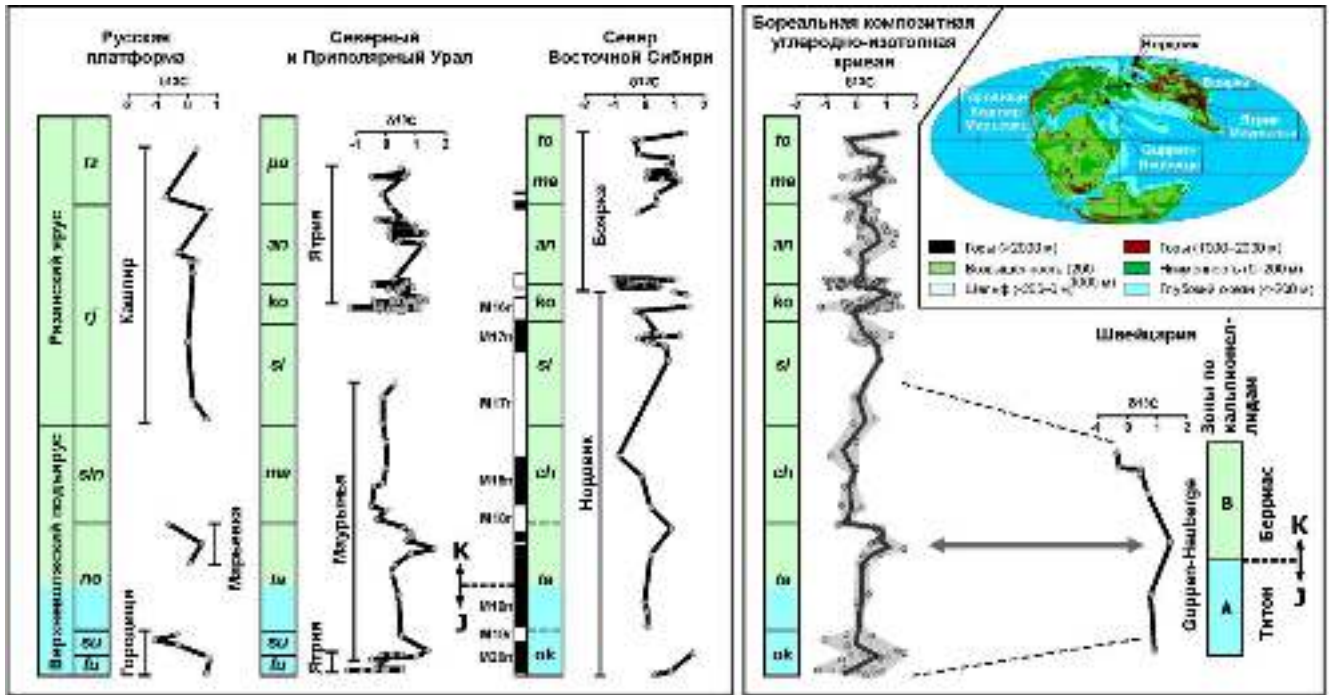


Рисунок 67 - Корреляция углеродно-изотопных экскурсов в пограничном юрско-меловом интервале борейальных разрезов, тетического разреза Gurren-Heuberge и борейальная композитная углеродно-изотопная кривая по [Dzyuba, Izokh, Shurygin, 2013]

Зоны и слои по аммонитам: an — *Sarites analogus*, ch — *Chetaites chetae*, fu — *Kachparites fulgens*, ko — *Hectoceras kochi*, ma — *Subcraspedites mauryinensis*, me — *Bojarkia meszhnikovi*, no — *Craspedites nodiger*, ok — *Craspedites okensis*, pa — *Bojarkia payeri*, rj — *Riasanites rjasanensis*, si — *Chetaites sibiricus*, sin — *Volgidiscus singularis*, su — *Craspedites subditus*, ta — *Craspedites taimyrensis*, to — *Tollia tolli*, tz — *Sarites tzikvinianus*. Уточнено уточненное положение кровли а-зоны *Craspedites okensis* и подошвы а-зоны *Hectoceras kochi* относительно палеомагнитной шкалы по [Rogov, Alifirov, Igonnikov, 2015, Igonnikov, Rogov, Alifirov, 2016].

дающая возможность сопоставить нижнюю половину разреза Маурынья с зонами M20n1n–M18r, вкуче с биостратиграфическими данными позволяет обосновать присутствие в разрезе Маурынья верхневолжского подъяруса практически в полном объеме. Кроме того, нами составлена композитная (опорная для борейальных районов) $\delta^{13}\text{C}$ кривая, хорошо сопоставленная с последовательностью био- и магнитозон и характеризующая верхневолжский подъярус и рязанский ярус [Dzyuba, Izokh, Shurygin, 2013], в основу которой помимо данных по разрезам Маурынья и Нордик легли также ранее полученные данные по разрезам Ятрия [Price, Mutterlose, 2004] и Боярка [Nunn et al., 2010] (см. рисунок 67).

Предположено, что установленные $\delta^{13}\text{C}$ экскурсы могли быть связаны с краткими эпизодами наиболее интенсивного захоронения органики [Dzyuba, Izokh, Shurygin, 2013], на усиленное накопление которой в это время указывает широкое, практически глобальное распространение в верхах юры и основании мела высокоуглеродистых отложений [Föllmi, 2012]. Наличие подобных захоронений органики, которые вряд ли происходили равномерно как географически, так и с течением времени, а периодически местами могли и размываться, в свою очередь предполагает колебание углеродно-изотопного показателя, которое довольно отчетливо устанавливается на изученном материале.

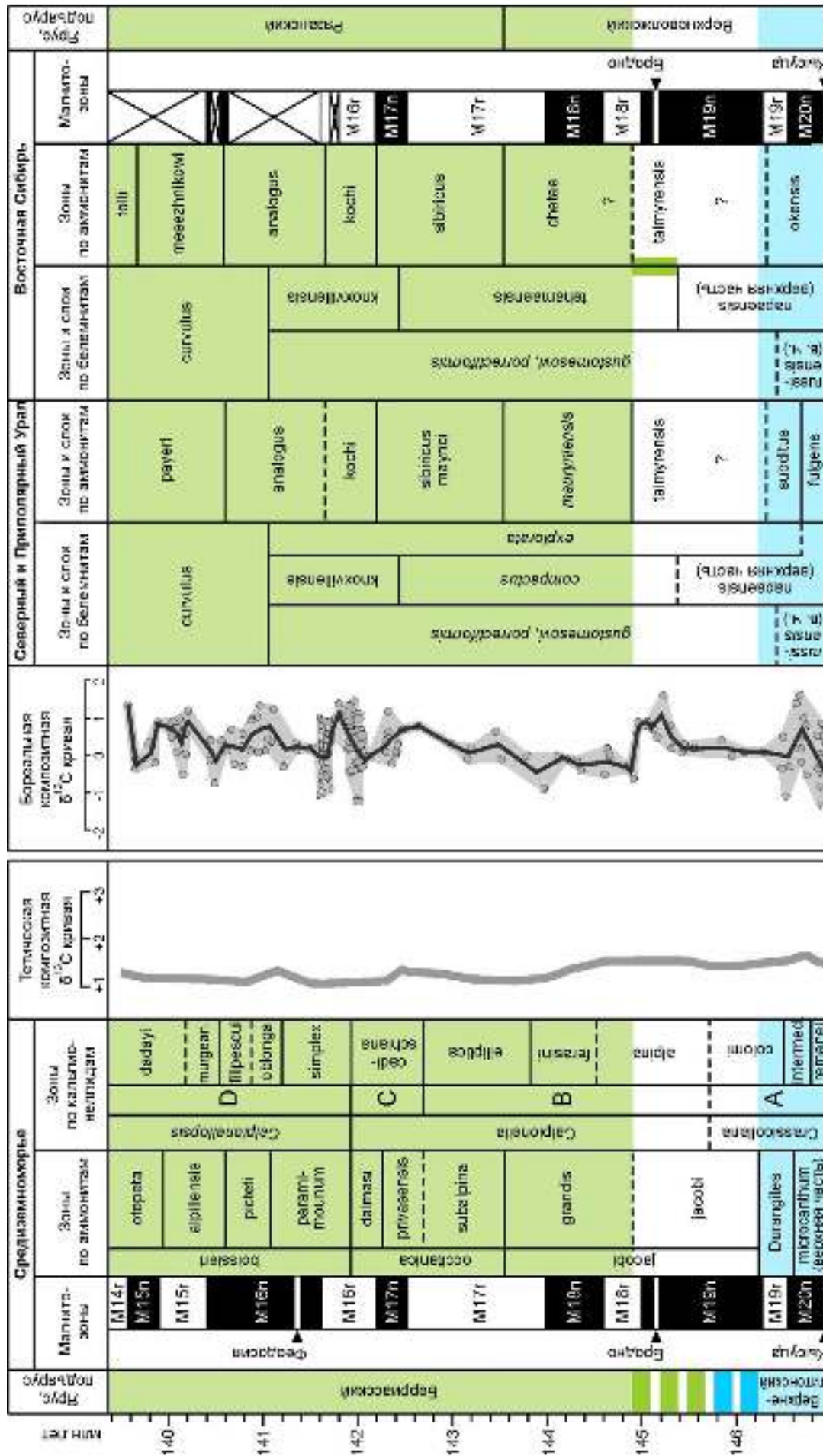


Рисунок 68 - Сопоставление зон по аммонитам и белевским пограничных юрско-меловых отложений Западной Сибири (предгорья Северного и Приполярного Урала) и Восточной Сибири с подразделениями тетического (средиземноморского) стандарта с учетом палеомагнитных и С-изотопных данных по [Брагин и др., 2013; Dzyuba, Izokh, Shurygin, 2013; Шурыгин, Дзюба, 2015]

Шкала абсолютного возраста дана по [Gladstein et al., 2012]. Положение времени а-зоны okanais и подзоны а-зоны kochi дано по [Rogov, Alfirov, Igolnikov, 2015; Igolnikov, Rogov, Alfirov, 2016]. Тетическая комплексная шкала и юрско-меловая шкала приведены по [Weissert, Jaskirnski, Samthorn, 2008]. Усл. обозн. см. рис. 52.

4.3. Кислородно-изотопная стратиграфия и палеоклиматические реконструкции

Величины $\delta^{18}\text{O}$ в изученных образцах из нижнего бата Сокурского разреза заключены в диапазоне от -3.8‰ до -1.8‰ [Дзюба и др., 2017]. Наиболее резкие вариации $\delta^{18}\text{O}$ отмечены в а-подзонах *A. harlandi* и *A. ishmae*. В целом, не наблюдается какой-либо ярко выраженной тенденции на увеличение или уменьшение значений $\delta^{18}\text{O}$ вверх по разрезу (см. рисунок 63).

Полученные по *Pachyteuthis optima* и *P. bodylevskii* раннебатские температуры колеблются в диапазоне от 19.4 до 28.8°C (среднее значение = 24.2°C), что несколько высоковато для средних широт, для которых по данным, обобщенным [Zakharov et al., 2009], палеотемпературы по белемнитам определялись в диапазоне от 13.2 до 18.1°C , а по двустворкам – от 15.3 до 23°C . В центральной части раннебатского мелководно-морского эпиконтинентального Польского бассейна температуры, подсчитанные по белемнитам и устрицам, еще ниже – от 6 до 11°C [Wierzbowski, Joachimski, 2007]. Однако по данным других исследователей для раннего бата приводятся палеотемпературы, близкие полученным для саратовского участка Среднерусского морского бассейна. Так, средние температуры раннебатского моря на севере Шотландии, рассчитанные по отолитам мигрировавших рыб, составляют 23°C [Patterson, 1999]. Высокие палеотемпературы ($18\text{--}27^\circ\text{C}$), рассчитанные по арагонитовым двустворкам и аммонитам из верхнего байоса–низов верхнего бата, приведены для северо-западной части Польского бассейна [Malchus, Steuber, 2002].

Вовлеченные в анализ виды (*Pachyteuthis optima*, *P. bodylevskii*) были выходцами из арктических морей [Mitta et al., 2014, 2015], в тетических морях они не известны. Эти виды обладали умеренно удлинненным сжатым с боков ростром с короткой привершинной брюшной бороздой, что позволяет классифицировать их как представителей экологической группы III, объединяющей довольно активных пловцов в пределах неритовой зоны моря [Dzyuba in Zakharov et al., 2014]. Таким образом, можно допустить некоторое влияние мигрирующего образа жизни этих белемнитов на изотопный состав кислорода в их рострах.

Вероятно, высокие значения полученных нами палеотемператур объясняются умеренными (средне-сублиторальными) глубинами, предполагаемыми для саратовского района акватории в раннем бате [Mitta et al., 2014], бóльшим влиянием на этот участок тетических, а не бореальных водных масс, а также nektonным, без тесной связи с конкретными придонными биотопами, образом жизни *Pachyteuthis optima* и *P. bodylevskii*.

Изменение изотопного состава кислорода в рострах белемнитов из пограничного юрско-мелового разреза Маурынья происходит в пределах от -2.0 до -0.2‰ [Dzyuba, Izokh, Shurygin, 2013]. На $\delta^{18}\text{O}$ вариационной кривой заметна общая тенденция к снижению значений вверх по разрезу (см. рисунок 65). Средние значения $\delta^{18}\text{O}$ здесь составляют -1.1‰ , что заметно ниже

средних значений, полученных в том же стратиграфическом интервале на п-ове Нордвик, а именно -0.3‰ . Величины $\delta^{18}\text{O}$ в исследуемой части разреза (а-зоны *Craspedites okensis*–*Chetaites sibiricus*) на п-ове Нордвик варьируют в диапазоне от -1.7 до $+0.8\text{‰}$. При этом минимальное $\delta^{18}\text{O}$ значение (-1.7‰) наблюдается в нижней части а-зоны *C. sibiricus* в пределах низов магнитозоны M17n (см. рисунок 66). Выше по разрезу значения увеличиваются, варьируя между -0.5‰ и $+0.5\text{‰}$. В средней части а-зоны *Nectoceras kochi* происходит увеличение значений до $+1.9\text{‰}$, с последующим снижением (данные по одному образцу) до -1.1‰ .

Сравнение полученных $\delta^{18}\text{O}$ кривых, характеризующих разрезы Маурынья и Нордвик, показало изохронность основных экскурсов и совпадение общей тенденции изменения изотопного состава кислорода [Dzyuba, Izokh, Shurygin, 2013]. Полученная в ходе сопоставления данных разница в значениях $\delta^{18}\text{O}$, очевидно, свидетельствует о разнице температур вод в акваториях формирования разрезов. Палеогеографическое расположение этих бассейнов седиментации в разных широтах предполагает отличие в их температурном режиме (см. рисунок 67). Палеотемпературы, полученные по $\delta^{18}\text{O}$ данным из маурыньинских белемнитов, в целом варьируют в диапазоне от 12.8 до 20.3°C (среднее значение 16.5°C) [Дзюба и др., 2018 в печати]. Нордвикские палеотемпературы пока не подсчитывались.

Ростры белемнитов, использованные для изотопно-геохимических исследований, принадлежат преимущественно представителям группы II и III палеоэкологической классификации [Dzyuba in Zakharov et al., 2014], которые соответственно интерпретируются как умеренно активные (*Arctoteuthis porrectiformis*, *A. repentina*, *A. tehamaensis*, *Boreioteuthis explorata*, *Lagonibelus gustomesovi*, *L. sibiricus*) и активные (*Cylindroteuthis jacutica*, *C. knoxvillensis*, *Lagonibelus napaensis*) пловцы. Только *Simobelus compactus* и *Pachyteuthis acuta* (разрез Маурынья: сл. 5, инт. 0–0.45 м) являются представителями группы I и стало быть не были хорошими пловцами, предпочитали прибрежные мелководные обстановки и возможно вели нектобентосный образ жизни [Dzyuba, Izokh, Shurygin, 2013; Дзюба и др., 2018 в печати]. Все определенные до вида таксоны не известны в Тетической надобласти и Бореально-Атлантической области Бореальной надобласти. Большинство видов (*Arctoteuthis repentina*, *Boreioteuthis explorata*, *Cylindroteuthis jacutica*, *Lagonibelus gustomesovi*, *L. sibiricus*, *Pachyteuthis acuta*, *Simobelus compactus*) обитали только в арктических морях, тогда как остальные виды (*Arctoteuthis porrectiformis*, *A. tehamaensis*, *Cylindroteuthis knoxvillensis*, *Lagonibelus napaensis*) могли совершать миграции на далекие расстояния, в частности используя эпиконтинентальные морские пути между севером Сибири и Северной Калифорнией [Дзюба, 2012а, 2013а]. Таким образом, следует допустить некоторое влияние разного образа жизни этих белемнитов на изотопный состав кислорода в их рострах.

Наблюдаемая тенденция к снижению значений на кривой $\delta^{18}\text{O}$, построенной для разреза Маурынья, уже отмечалась для разрезов Русской плиты [Price, Rogov, 2009] и п-ова Нордвик [Žák et al., 2011]. Такой же тренд в большей или меньшей степени выражен на кривых вариаций $\delta^{18}\text{O}$, полученных по карбонатному матриксу из разрезов верхнего титона–низов берриаса скважины 534А в центральной части Атлантического океана [Tremolada et al., 2006] и Puerto Escaño в южной Испании [Žák et al., 2011]. Этот негативный тренд хорошо увязывается с постепенным потеплением климата в течение временного интервала от среднего оксфорда до начала рязанского века [Abbink et al., 2001; Price, Rogov, 2009; Žák et al., 2011; Zakharov et al., 2014]. Отмечено [Dera et al., 2011b], что снижение значений $\delta^{18}\text{O}$ в течение позднеюрской эпохи коррелируется с периодом продолжительного и интенсивного магматизма в изверженных провинциях северо-восточной Азии [Wang et al., 2006], что могло привести к высокому уровню pCO_2 и поддерживать более теплые климатические условия.

Вместе с тем, вблизи волжско-рязанского рубежа в разрезах Маурынья и Нордвик фиксируется кратковременное и незначительное увеличение значений $\delta^{18}\text{O}$, возможно, также отражающее глобальное климатическое событие [Dzyuba, Izokh, Shurygin, 2013; Дзюба и др., 2018 в печати]. Однако собственно перелом климата, смена его с продолжительного теплого на продолжительный более холодный период, по имеющимся данным из бореальных разрезов, включая разрезы Маурынья и Нордвик, произошел ближе к началу фазы *Hectoroceras kochi* [Abbink et al., 2001; Price, Mutterlose, 2004; Dzyuba, Izokh, Shurygin, 2013]. По-видимому, именно с этого времени началось похолодание климата, предполагаемое в ряде работ для мелового периода до наступления готерива [Podlaha, Mutterlose, Veizer, 1998; Mutterlose, Kessels, 2000; Weissert, Erba, 2004; и др.]. Все эти события отчасти коррелируются с уменьшением уровня атмосферного CO_2 , которое, как установлено, началось в переходное ранне-среднеберриасское время и продолжилось вплоть до раннего валанжина [Huang, Retallack, Wang, 2012].

4.4. Стронций-изотопная стратиграфия

Поздняя юра и начало раннего мела характеризуются глобальным увеличением отношения $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ в океане [Howarth, McArthur, 1997; Jones, Jenkyns, 2001; и др.]. Имевшаяся до настоящего времени Sr изотопная характеристика пограничных отложений юры и мела опиралась на данные из разрезов Северо-Западной Европы и Русской плиты, представляющих бореальные палеобассейны [Jones et al., 1994; Veizer et al., 1999; Gröcke et al., 2003], а также из верхнеберриасских (зона *Boissieri*) тетических разрезов Испании и Франции [McArthur et al., 2007]. Однако интервал, соответствующий зоне *Jacobi*, Sr изотопной характеристики не имел (Рисунок 69).

Новые Sr изотопные данные, полученные по белемнитам из разреза Маурья, характеризуют верхневолжский подъярус–нижнюю часть рязанского яруса и заполняют пробел кривой вариаций отношения $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ в океане на границе юры и мела [Кузнецов и др., 2017] (см. рисунки 65, 69). Авторским вкладом в данную работу является исследование разреза в ходе экспедиционных работ, сбор материала на изотопный анализ, анализ литературных данных с целью установления стратиграфических интервалов, охарактеризованных изотопными Sr-данными в титонском–берриасском и волжском–рязанском ярусах, и определение стратиграфического положения изученного интервала.

Отношение $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ в белемнитах базальной части разреза (слои 1, 2, низы сл. 3), не содержащей аммонитов, составляет 0.707172–0.707178 и повышается при переходе юрско-меловой границы (верхи сл. 3–низы сл. 5) до 0.707189–0.709195. Это отношение продолжает повышаться в средней части сл. 5, от уровня первых находок аммонитов а-зоны *Craspedites taiyungensis* к кровле этой зоны, от 0.709197 до 0.709204 (см. рисунок 65). Отношение $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ в белемнитах а-слоев с *Subcraspedites maurynjensis* заключено преимущественно в пределах

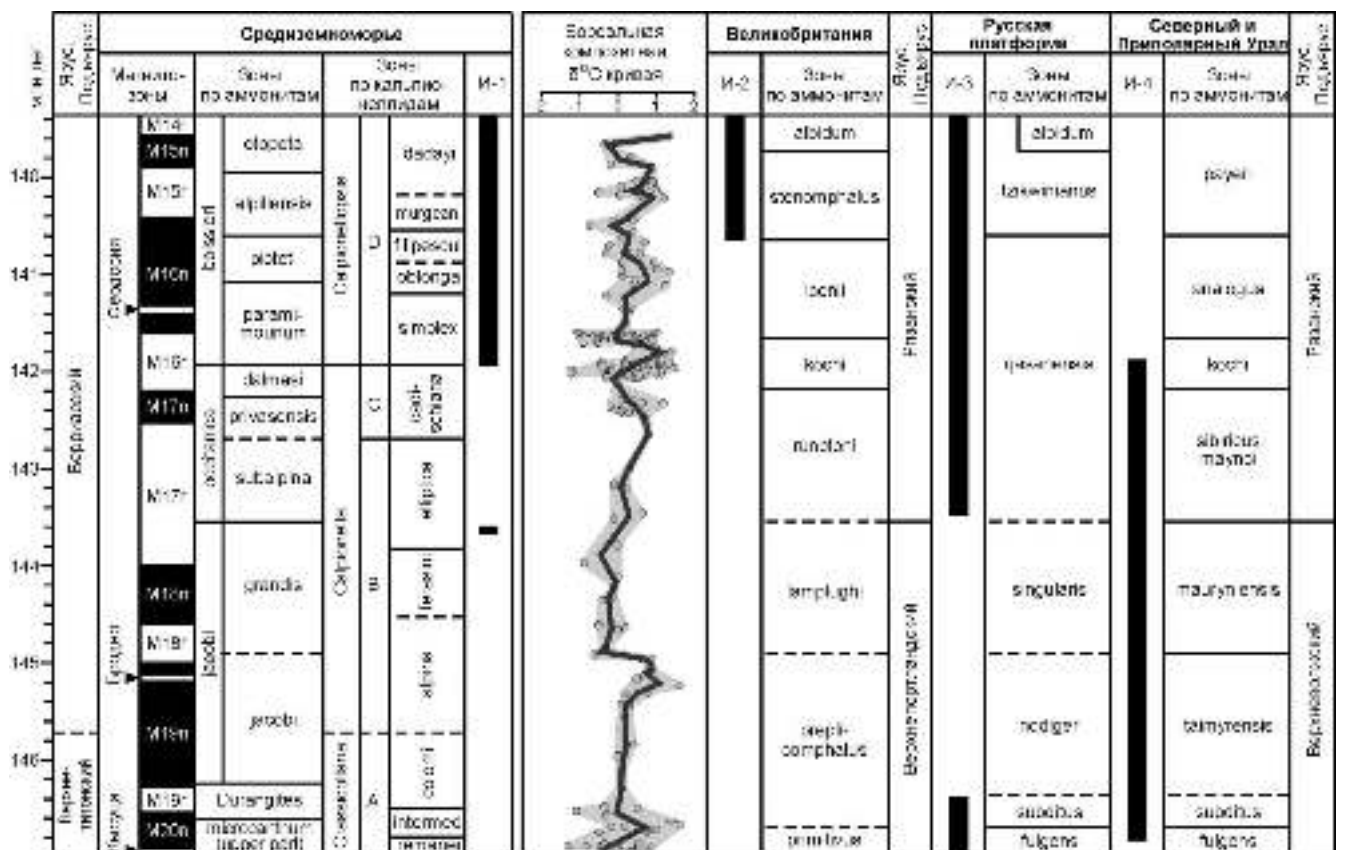


Рисунок 69 - Сопоставление пограничных юрско-меловых аммонитовых шкал Великобритании, Русской платформы, Северного и Приполярного Урала с тетическим (средиземноморским) стандартом по [Dzyuba, Izokh, Shurygin, 2013; Кузнецов и др., 2017]

Интервалы, охарактеризованные изотопными Sr-данными: И-1 – [McArthur et al., 2007], И-2 – [Jones et al., 1994], И-3 – [Göbcke et al., 2003], И-4 – [Кузнецов и др., 2017]. Шкала абсолютного возраста дана по [Gradstein et al., 2012] Учено уточненное положение подошвы а-зоны *kochi* относительно палеомагнитной шкалы по [Igolnikov, Rogov, Alifirov, 2016].

0.707212–0.707222, при этом в средней части сл. б фиксируется кратковременное снижение до 0.707202–0.707203. В пределах верхней, рязанской части разреза происходит постепенное увеличение отношения $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ в белемнитах от 0.707221–0.707233 в интервале а-зоны *Chetaites sibiricus* до 0.707242 в нижней части а-зоны *Nectoroceras kochi*.

В целом, полученные данные демонстрируют постепенное повышение отношения $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ в пограничном интервале юры и мела в разрезе Маурынья от 0.707172 до 0.707242. При этом отмечается кратковременное понижение отношения $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ в белемнитах вблизи кровли волжского яруса до 0.707202. Общий тренд роста отношения $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ согласуется с понижением величин $\delta^{18}\text{O}$ в белемнитах верхневолжской и рязанской части разреза Маурынья (см. рисунок 65). Маловероятно, что понижение $\delta^{18}\text{O}$ в цилиндротеутидах было вызвано опреснением, поскольку эти стеногалинные формы головоногих обитали в неглубоких (до 200 м) морских палеобассейнах с нормальной соленостью. Вариации изотопного состава кислорода указывают на незначительное (около 4°C) повышение температуры морской воды на границе юры и мела [Dzyuba, Izokh, Shurygin, 2013; Дзюба и др., 2018 в печати].

Анализ Sr изотопных данных в верхнем титоне и берриасе показывает, что отношение $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ в океане повышалось от 0.70716 до 0.70730 (Рисунок 70), с учетом приведения измеренных значений в образцах к единому значению в стандарте $\text{SRM-987}^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0.710250$ [Кузнецов и др., 2017]. Этот интервал в бореальных разрезах Великобритании имеет очень фрагментарную Sr изотопную характеристику и опирается на значения в частично перекристаллизованных белемнитах [Jones et al., 1994]: три образца из нижнепортландских а-зон *Progalbanites albanii*–*Glaucolithites glaucolithus* (0.707158–0.707184), близких к подошве верхнего титона [Gradstein et al., 2012], один предположительно из а-зоны *Runctonia runctoni* (0.707313) и два из верхнерязанских а-зон *Surites stenomphalus*–*Peregrinoceras albidum* (0.707259–0.707287). В бореальных разрезах Русской плиты отношение $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ в белемнитах средневолжской а-зоны *Virgatites virgatus*, соответствующей приграничному интервалу нижнего и верхнего титона [Gradstein et al., 2012], заключено в пределах 0.707159–0.707172, а в нижней части верхневолжского подъяруса (а-зоны *Kashpurites fulgens*–*Craspedites subditus*) – в пределах 0.707156–0.707187 [Gröcke et al., 2003]. Отношение $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ в белемнитах рязанской а-зоны *Riasanites rjasanensis* Русской плиты варьирует в пределах 0.707219–0.707258, а в а-зоне *Surites tzikwinianus* – 0.707245–0.707259 [Gröcke et al., 2003]. В разрезах тетической области отношение $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ в одном образце из верхов зоны *Jacobi* составляет 0.707205, а в белемнитах зоны *Boissieri* – 0.707247–0.707298 [McArthur et al., 2007]. Опубликованные значения $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ в образцах из бореальных разрезов перекрываются со значениями в образцах из соответствующих зон средиземноморского стандарта (см. рисунок 70).

Sr изотопные данные белемнитов из разреза Маурья (0.707172–0.707242) согласуются со значениями $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ в а-зонах *Kashpurites fulgens*–*Craspedites subdites* и а-зоны *Riasanites rjasanensis* в разрезах Русской плиты. При этом новые данные целиком заполняют переходные юрско-меловой и волжско-рязанский интервалы. Судя по тому, что разрез Маурья охватывает целиком верхневолжский подъярус и низы рязанского яруса (вплоть до нижней части зоны *Nectoroceras kochi*), полученные Sr изотопные значения характеризуют интервал от верхней части магнитозоны M20n до нижней части магнитозоны M16r [Dzyuba, Izokh, Shurygin, 2013], а следовательно верхнюю часть зоны *Microcanthum*, зоны *Durangites*, *Jacobi*, *Occitanica* и, вероятно, самые нижние горизонты зоны *Voissieri* стандартной средиземноморской шкалы (см. рисунок 69).

Наблюдаемое в бореальном разрезе Маурья увеличение отношения $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ от 0.707172 до 0.707242 совпадает с общим ростом этого отношения в позднеюрском и раннемеловом океане [Jones et al., 1994; Howarth, McArthur, 1997; Veizer et al., 1999; Jones, Jenkyns, 2001; McArthur et al., 2007]. Это указывает на крупномасштабные геодинамические причины, приведшие к увеличению содержания радиогенного ^{87}Sr в мировом океане в переходное юрско-меловое время.

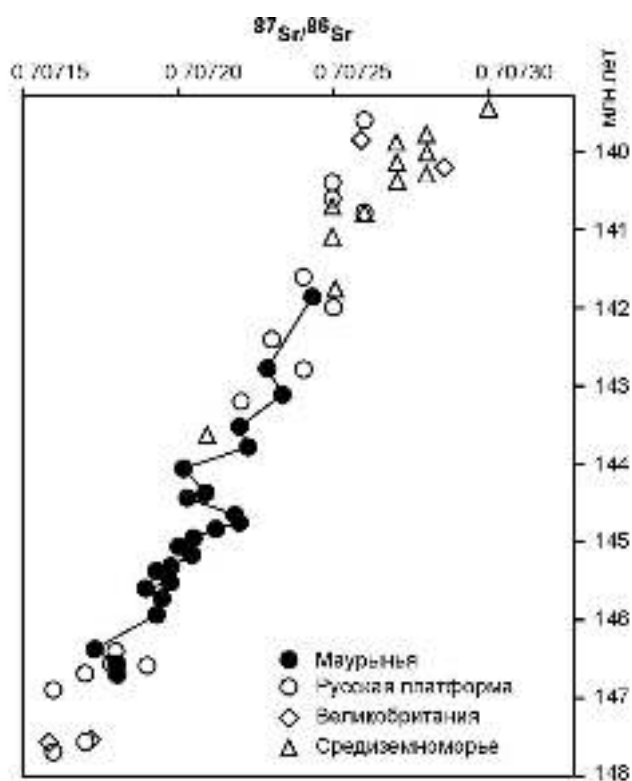


Рисунок 70 - Отношение $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ в белемнитах разреза Маурья и опубликованные значения для белемнитов из бореальных и тетических разрезов верхнего титона–берриаса [Jones et al., 1994; Gröcke et al., 2003; McArthur et al., 2007] по [Кузнецов и др., 2017]

Новые Sr-хемотратиграфические данные вместе с опубликованными значениями $\delta^{13}\text{C}$ и $\delta^{18}\text{O}$ разреза Маурынья с учетом имеющейся их увязки с био- и магнитостратиграфическими данными позволяют наметить глобальные событийные уровни для корреляции бореальных и тетических разрезов мезозоя. Следует отметить, что одновременно с выходом статьи, посвященной полученным нами результатам [Кузнецов и др., 2017], появились новые Sr-хемотратиграфические данные по кимериджу, титону и низам берриаса Крымской карбонатной платформы, формировавшейся вдоль северной периферии океана Тетис [Рудько, Кузнецов, Покровский, 2017]. Несмотря на то, что авторы отмечают понижение разрешающей способности метода в пределах титона–нижнего берриаса вследствие относительно небольшого количества хорошо датированных определений и общего выполаживания профиля кривой $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$, полученные значения (0.70717–0.70722) укладываются в тренд, установленный в разрезе Маурынья.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе изложены результаты исследований морфологии и систематики Megateuthididae и Cyllindroteuthididae, биоразнообразия, общих и частных вопросов филогенетического развития (насколько это было возможным), временных диапазонов и особенностей географической дифференциации бореальных представителей этих семейств, а также их роли в стратиграфии.

1. На основе анализа литературных данных и монографического изучения коллекций средне-, верхнеюрских и нижнемеловых белемнитов Северной Евразии и Северной Америки с оценкой изменчивости и таксономического веса признаков ростров внесены существенные изменения в иерархическую структуру семейств Megateuthididae и Cyllindroteuthididae.

2. На конкретных примерах показано, что морфологически внешне сходные таксоны белемнитов неоднократно появлялись в ходе их эволюции в самых разных филолиниях, принадлежащих разным родам, подсемействам, семействам и даже подотрядам.

3. Уточнены объем и диагноз ряда видов и родов в семействах Megateuthididae и Cyllindroteuthididae, а также объем и диагноз подсемейства Pachyteuthidinae и семейства Megateuthididae. Систематическая принадлежность многих таксонов видовой и родовой групп пересмотрена. Установлена невалидность названий некоторых таксонов видовой и родовой групп, в основном связанная с необходимостью сведения их в синонимику других таксонов. Среди Megateuthididae монографически описано 16 видов, в том числе пять в открытой номенклатуре, из шести родов семейства, выделен один новый род и шесть новых видов. Предполагается, что род *Pseudosimobelus* gen. nov., являющийся переходной формой между Megateuthididae и Cyllindroteuthididae, мог быть непосредственным предком последнего. Среди Cyllindroteuthididae монографически описано 50 видов, в том числе 12 в открытой номенклатуре, из 10 родов семейства, выделены два новых подсемейства, один новый род и 10 новых видов.

4. Подчеркивается, что наиболее интенсивно макроэволюция бореальных белемнитов происходила в конце ранней юры (тоар)–средней юре, тогда как в последующее позднеюрско-раннемеловое время, по крайней мере, почти до конца готерива (до появления нового семейства Oxyteuthididae), более характерна видовая диверсификация. Пересмотрены и существенно изменены схемы филогенетических отношений видов, родов и подсемейств в семействе Cyllindroteuthididae. Выяснено, что в пост-среднеюрское время развития цилиндротеутидид лишь начало оксфорда, начало кимериджа и начало средневожского времени отмечены зарождением таксонов надвидового ранга, но не выше родового.

5. Уточнены временные диапазоны и особенности двух крупнейших этапов в истории развития арктических белемнитов юры–первой половины раннего мела, выделяемых по резкой смене доминирующих таксонов. Установлено, что время массового заселения белемнитами арктических морей совпадает с Т-ОАЕ, с которым также связывается почти полное исчезновение *Passaloteuthididae* в морях Центральной и Северо-Западной Европы вследствие распространения в них аноксидных обстановок. Вслед за Т-ОАЕ мегатеутиды пережили бурный расцвет. В связи с уточнением возраста находок наиболее ранних цилиндротеутид в большинстве арктических разрезов установлено, что смена этапов приходится на ранний байос. Выяснено, что за исключением позднеааленского–раннебатского интервала (времени ухудшения морского сообщения на стыке арктических и палеоатлантических акваторий) вариации в биоразнообразии арктических (сибирских) белемнитов наилучшим образом коррелируются с общеклиматическими изменениями.

6. К наиболее ярким событиям в развитии бореальных белемнитов в юре и раннем мелу отнесены следующие: 1) беспрецедентный таксономический расцвет в тоаре–начале аалена; 2) резкая перестройка систематического состава сообществ в раннем байосе, выраженная в вымирании почти всех прежних семейств белемнитов и появлении нового семейства *Cylindroteuthididae*, определившего облик сообществ белемнитов в бореальных морях на несколько веков юры и раннего мела; 3) экспансия цилиндротеутид в средние широты в келловее; 4) широкое освоение в поздней юре и раннем мелу миграционных путей между морями Арктики и Северной Пацифики (особенно в восточном секторе Северной Пацифики, вплоть до проникновения цилиндротеутид в низкие широты); 5) резкое усиление контрастности арктических и низкобореальных европейских сообществ белемнитов в конце поздней юры, которая сохранилась и в первой половине раннего мела; 6) разделение единого ареала во второй половине раннего мела на низкобореальный европейский (с преобладанием *Oxyteuthididae*) и низкобореальный северопацифический (с последними *Cylindroteuthididae*) ареалы.

7. Уточнена биохорологическая принадлежность сообществ белемнитов приграничных бореально-тетических зон палеобассейнов. Приведены аргументы в пользу обособления по белемнитам биохорий самого высокого (надобластного) ранга, начиная с позднего аалена. Для переходного байос-батского интервала в пределах Бореальной надобласти по белемнитам предложено обособление Дальневосточной области (от Приохотья до Буреинского бассейна), которая отличается от Арктической области отсутствием двух семейств – *Cylindroteuthididae* и *Pseudodicoelidae*.

8. Уточнено стратиграфическое и географическое распространение многих видов и родов из семейств *Megateuthididae* и *Cylindroteuthididae*, а также подсемейств в составе *Cylindroteuthididae* и самих семейств.

9. Существенно уточнены представления о таксономическом составе белемнитов в слоях опорных разрезов средней юры–низов нижнего мела Восточной Сибири, Западной Сибири и европейской части России, а также на разных стратиграфических уровнях келлова и верхней юры «закрытых территорий» Западной Сибири. Помимо проведенных таксономических исследований, этому способствовала детальная привязка образцов к разрезам и находкам других групп фоссилий. Внесены существенные изменения в региональные биостратиграфические шкалы по белемнитам, а также в белемнитовую шкалу бореального стандарта. Описано 27 биостратонов по белемнитам (20 из них выделены автором, включая 2 в соавторстве), из них – 9 зон (8), 2 подзоны (1) и 16 слоев с белемнитами (11). По объему новые и ревизованные биостратоны оцениваются от 0.5 аммонитовой зоны до подъяруса, редко – более.

10. На основе ревизии таксономического состава белемнитов в пограничных юрско-меловых отложениях Северо-Западной Европы и Северной Калифорнии предложены уточнения в белемнитовую шкалу Северо-Западной Европы и проведено биостратиграфическое расчленение по белемнитам осадочных толщ в Северной Калифорнии.

11. По бореальным белемнитам разработаны схемы межрегиональной корреляции байобатского и волжско-рязанского интервалов. В первой из них отражены биостратиграфические данные по северу Восточной Сибири, северу европейской части России, Центральной России и отчасти Болгарии, во второй – данные по Северо-Западной Европе, Центральной России, бассейну Печоры, Западной Сибири, Восточной Сибири и Северной Калифорнии. Установлено, что западно- и восточно-европейские белемнитовые шкалы в пограничном юрско-меловом интервале могут быть построены на основе одной и той же зональной последовательности. Два сибирских белемнитовых стратона прослежены в Калифорнии.

12. Определено несколько межрегионально коррелируемых биостратиграфических маркеров, наиболее важными из которых являются маркеры бореально-тетической корреляции, установленные в нижнем байоце (зона *Paramegateuthis subishmensis*) и берриасе (подошва зоны *Arctoteuthis tehamaensis*, уровень первого появления вида *Cylindroteuthis newvillensis*, подошва зоны *Cylindroteuthis knoxvillensis*). Установлено, что новая сибирская bl-зона *Paramegateuthis subishmensis*, а следовательно и бореальные а-зоны *Boreiocephalites borealis* и *Cranoccephalites gracilis*, сопоставимы, по крайней мере, с большей частью хронозоны *Humphriesianum*. В пограничном юрско-меловом интервале положение многих биостратиграфических уровней и интервалов надежно откалибровано относительно палеомагнитной шкалы. На основе анализа магнито- и биостратиграфических критериев бореально-тетической корреляции доказано, что нижняя часть новой бореальной bl-зоны *Arctoteuthis tehamaensis* отвечает верхней части зоны *Jacobi*.

13. Кривая вариаций $\delta^{13}\text{C}$, полученная по белемнитам из нижнего бата Центральной России, свидетельствует в пользу корреляции суббореальной а-зоны *Oraniceras besnosovi* и боре-

альной α -подзоны *Arcticoceras harlandi* с хронозоной *Zigzag*, бореальной α -подзоны *Arcticoceras ishmae* (по меньшей мере, большей ее частью) – с хронозой *Tenuiplicatus*.

14. В приграничных юрско-меловых отложениях по белемнитам установлены два значимых положительных экскурса $\delta^{13}\text{C}$, наиболее хорошо распознаваемых в бореальных разрезах. Выяснено, что граница юры и мела проходит между этими двумя экскурсами, но расположена ближе к верхнему. Составлена композитная (опорная для бореальных районов) $\delta^{13}\text{C}$ кривая, характеризующая верхневолжский подъярус и рязанский ярус и хорошо сопоставленная с последовательностью био- и магнитозон.

15. По результатам исследования характеристик $\delta^{18}\text{O}$ в белемнитах из приграничных юрско-меловых отложений Западной и Восточной Сибири приведены аргументы в пользу смены климата с продолжительного теплого периода на продолжительный более холодный период с наступлением фазы *Nectoceras kochi* (либо непосредственно накануне).

16. Sr изотопные данные, полученные по белемнитам из разреза Маурынья (Западная Сибирь), целиком заполняют переходные юрско-меловой и волжско-рязанский интервалы и свидетельствуют о постепенном повышении отношения $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ в мировом океане.

Перспективы дальнейшей разработки темы видятся в поиске и исследовании бореальных белемнитов на наименее изученных территориях (прежде всего, арктических островах, Северо-Востоке и Дальнем Востоке России, ряде регионов Северной Америки) с целью дальнейшего уточнения схем панбореальной и бореально-тетической корреляции юры и нижнего мела, а также усовершенствования палеогеографических, палеобиогеографических и палеоклиматических реконструкций. Перспективной представляется экстраполяция полученных данных о систематическом весе признаков изученных таксонов на другие таксоны белемнитов.

Безусловно, остается еще много нерешенных вопросов. Пожалуй, наиболее интересные из них адресованы аален-байосскому интервалу. Так, в связи с отсутствием достоверных находок мегатеутидид в бореальных разрезах в интервале верхнего аалена–низов нижнего байоса представляется закономерным предположить, что в конце раннего байоса произошло повторное заселение бореальных морей этим семейством. У берегов Сибири оно появилось после значительного перерыва во времени, будучи представлено родом *Paramegateuthis*, который, как предполагается, проник в арктические моря в фазу *Humphriesianum* из южно-европейских морей через временно открывшийся пролив на территории европейской части России [Dzyuba, de Lagausie, 2018]. К сожалению, отсутствие детальных исследований белемнитов приграничного аален-байосского интервала в других бореальных районах (за пределами севера Сибири) не позволяет провести полноценный анализ этого вопроса. По-прежнему не известно точное время и место зарождения цилиндртеутидид. Результаты проведенных исследований показывают,

что наиболее вероятным местом их зарождения является Арктический морской бассейн либо транзитная зона между этим бассейном и северо-восточной Пацификой, в пределах или же в непосредственной близости к северо-канадской акватории. Для прояснения данного вопроса необходимо изучение белемнитов из ааленских–нижнебайосских отложений северной Канады и северной Аляски.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алексеев, С. Н. Пограничные ярусы юрской и меловой систем / С. Н. Алексеев // Новые данные о зональном расчленении берриасского яруса на севере Сибири. - М.: Наука, 1984. - С. 81-106.

Али-Заде, Ак. А. Некоторые белемниты юрских отложений Азербайджана / Ак. А. Али-Заде, Т. А. Гасанов // Изв. АН Азерб. ССР. Сер. наук о Земле. - 1966. - N 1. - С. 36-44.

Алифинов, А. С. Аммониты и строение разреза волжскоберриасских отложений р. Маурья (Приполярный Урал): новые данные / А. С. Алифинов, А. Е. Игольников, О. С. Дзюба // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы Четвертого Всерос. совещания. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2008. - С. 20-23.

Алифинов, А. С. Келловейские аммониты Западной Сибири: хронология и корреляция / А. С. Алифинов, С. В. Меледина // Новости палеонтологии и стратиграфии. Вып. 14. Прил. к журналу "Геология и геофизика". - 2010. - Т. 51. - С. 61-84.

Аркадьев, В. В. Берриас Горного Крыма: зональное расчленение и корреляция / В. В. Аркадьев [и др.] // Стратиграфия. Геол. корреляция. - 2008. - Т. 16, N 4. - С. 57-80.

Баженовский горизонт Западной Сибири / Ю. В. Брадучан [и др.]. - Новосибирск: Наука, 1986. - 216 с.

Барабошкин, Е. Ю. Раннемеловые проливы Русской плиты / Е. Ю. Барабошкин // Бюл. МОИП. Отд. геол. - 2003. - Т. 78, вып. 4. - С. 35-48.

Барабошкин, Е. Ю. Нижнемеловой аммонитовый зональный стандарт Бореального пояса / Е. Ю. Барабошкин // Бюлл. МОИП. Отд. геол. - 2004а. - Т. 79, вып.5. - С. 44-68.

Барабошкин, Е. Ю. Бореально- тетическая корреляция нижнемеловых аммонитовых шкал / Е. Ю. Барабошкин // Вестн. МГУ. Сер. 4. Геол. - 2004б. - N 6. - С. 10-19.

Барабошкин, Е. Ю. Проливы Северного полушария в мелу и палеогене / Е. Ю. Барабошкин [и др.]. - М.: Изд-во геологического ф-та МГУ, 2007. - 182 с.

Барабошкин, Е. Ю. Стратиграфическая шкала мела России: состояние дел, основные проблемы, пути совершенствования / Е. Ю. Барабошкин [и др.] // Общая стратиграфическая шкала России: состояние и проблемы обустройства. Всерос. совещание. Сб. статей. - М.: ГИН РАН, 2013. - С. 289-297.

Басов, В. А. Зональное расчленение верхнеюрских и нижнемеловых отложений на мысе Урдюк-Хая (п-ов Пахса, Анабарский залив) / В. А. Басов [и др.] // Уч. зап. НИИГА. Палеонтология и биостратиграфия. - 1970. - Вып. 29. - С. 14-31.

Бейзель, А. Л. Новые геологические данные и зональное расчленение опорного разреза неокома на р. Ятрия (Приполярное Зауралье) по белемнитам, диноцистам и палиноморфам / А. Л. Бейзель, Н. К. Лебедева, О. В. Шенфиль // Геология и геофизика. - 1997. - Т. 38, N 6. - С. 1055-1061.

Берлин, Т. С. Климаты в юрском и меловом периодах на севере СССР по палеотемпературным определениям / Т. С. Берлин [и др.] // Геология и геофизика. - 1966. - N 10. - С. 17-31.

Блом, Г. И. Пограничные слои юры и мела в Среднем Поволжье и Рязанской области. Экскурсия 060 / Г. И. Блом, К. И. Кузнецова, М. С. Месежников // 27-й МКГ, Москва, 1984. Центральные районы Европейской части РСФСР. Сводный путеводитель экскурсий 059, 060, 066. - М.: Наука, 1984. - С. 38-49.

Бодылевский, В. И. Юрские и меловые фауны низовьев Енисея / В. И. Бодылевский, Н. И. Шульгина. - М.: Госгеолтехиздат, 1958. - 196 с.

Бодылевский, В. И. Новые позднеюрские белемниты Северной Сибири / В. И. Бодылевский // Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. Ч.2. - М.: Госгеолтехиздат, 1960. - С. 193-195.

Брагин, В. Ю. Новые данные по магнитостратиграфии пограничного юрско-мелового интервала п-ова Нордвик (север Восточной Сибири) / В. Ю. Брагин [и др.] // Геология и геофизика. - 2013. - Т. 54, N 3. - С. 438-455.

Булынникова, С. П. Палеобиофашии нефтегазоносных волжских и неокомских отложений Западно-Сибирской плиты / С. П. Булынникова [и др.]. - М.: Недра, 1978. - 87 с.

Воронец, Н. С. Фауна морского мезозоя Буреинского бассейна / Н. С. Воронец // Материалы по геологии Буреинского каменноугольного бассейна. - Л., 1937. - С. 47-74.

Воронец, Н. С. Стратиграфия и головоногие моллюски юрских и нижнемеловых отложений Лено-Анабарского района / Н. С. Воронец. - Л.: Госгеолтехиздат, 1962. - 236 с.

Гаврилишин, В. И. Юрские белемниты зоны Пенинских утесов (Закарпатье) / В. И. Гаврилишин, С. С. Круглов // Палеонтол. сборник. - 1972. - Вып. 1, N 9. - С. 36-42.

Герасимов, П. А. Новый позднеюрский белемнит Русской платформы / П. А. Герасимов // Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. Ч. 2. - М.: Госгеолтехиздат, 1960. - С. 192-193.

Герасимов, П. А. Юрские и меловые отложения Русской платформы / П. А. Герасимов [и др.]. - М.: Изд-во МГУ, 1962. - 196 с.

Герасимов, П. А. Верхний подъярус волжского яруса центральной части Русской платформы / П. А. Герасимов. - М.: Наука, 1969. - 144 с.

Герасимов, П. А. Волжский ярус и единая стратиграфическая шкала верхнего отдела юрской системы / П. А. Герасимов, Н. П. Михайлов // Изв. АН СССР. Сер. геол. - 1966. - N 2. - С. 118-138.

Герасимов, П. А. Ископаемые волжского яруса Центральной России / П. А. Герасимов, В. В. Митга, М. Д. Кочанова. - М: ВНИГНИ, 1995. - 114 с.

Герасимов, П. А. Ископаемые келловейского яруса Центральной России / П. А. Герасимов [и др.]. - М., 1996. - 126 с.

Глазунова, А. Е. Некоторые раннемеловые белемниты Русской Платформы / А. Е. Глазунова // Тр. ВСЕГЕИ. Нов. сер. - 1969. - Т. 130. - С. 221-245.

Гольберт, А. В. Опорный разрез неокома Западной Сибири в Приполярном Зауралье / А. В. Гольберт, И. Г. Климова, В. Н. Сакс. - Новосибирск: Наука, 1972. - 184 с.

Гольберт, А. В. Новые данные о пограничных слоях юры и мела в Западной Сибири / А. В. Гольберт [и др.] // Геология и геофизика. - 1972. - N 5. - С. 11-18.

Граница юры и мела и берриасский ярус в бореальном поясе / Отв. ред. В. Н. Сакс. - Новосибирск: Наука, 1972. - 299 с.

Гриненко, В. С. Новые данные о стратиграфии и истории формирования верхнетриасовых-юрских отложений зоны перехода "Сибирская платформа – Верхояно-Колымская складчатая область" / В. С. Гриненко [и др.] // Вестник Госкомгеологии. Материалы по геологии и полезным ископаемым Республики Саха (Якутия). - 2012. - N 1(11). - С. 39-59.

Гужиков, А. Ю. Новые магнитостратиграфические данные по опорному разрезу бореального неокома реки Боярка (Северная Сибирь) / А. Ю. Гужиков, Е. Ю. Барабошкин // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы Четвертого Всерос. совещания. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2008. - С. 66-69.

Гужиков, А. Ю. О решении "неразрешимых" стратиграфических задач / А. Ю. Гужиков // Геология и геофизика. - 2013. - Т. 54, N 3. - С. 456-462.

Гуляев, Д. Б. Детальная биостратиграфия нижнего келловейя района Каневских дислокаций (Черкасская обл., Украина) / Д. Б. Гуляев, А. П. Ипполитов // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Пятое Всерос. совещание. Науч. материалы. - Екатеринбург: ИздатНаукаСервис, 2013. - С. 65-72.

Густомесов, В. А. Верхнеюрские белемниты Русской платформы: автореф. дис. ... канд. геол-мин. наук / В. А. Густомесов. - М., 1956. - 21 с.

Густомесов, В. А. Новые верхнеюрские белемниты Русской платформы / В. А. Густомесов // Бюлл. МОИП. Отд. геол. - 1958. - Т. 33, вып. 4. - С. 158-159.

Густомесов, В. А. Новые келловейские белемниты Тимана / В. А. Густомесов // Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. Ч.2. - М.: Госгеолтехиздат, 1960а. - С. 190-192.

Густомесов, В. А. Новые позднеюрские и валанжинские белемниты Европейской части СССР и Северного Зауралья / В. А. Густомесов // Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. Ч.2. - М.: Госгеолтехиздат, 1960б. - С. 195-211.

Густомесов, В. А. К экологии верхнеюрских белемнитов (климатическая зональность в распределении, образ жизни, массовые прижизненные повреждения) / В. А. Густомесов // Тр. Моск. геол.-развед. ин-та им. С. Орджоникидзе: Геология и разведка. - 1961. - Т. 37. - С. 190-204.

Густомесов, В. А. О значении боковых борозд ростра для разработки систематики белемнитов / В. А. Густомесов // Палеонтол. журн. - 1962. - N 2. - С. 31-40.

Густомесов, В. А. Позднеюрские бореальные белемниты (*Cylindroteuthinae*) Русской платформы / В. А. Густомесов // Тр. ГИН АН СССР. - Вып. 107. - М.: Наука, 1964. - С. 89-216.

Густомесов, В. А. Новые белемниты из тоара и аалена Сибири / В. А. Густомесов // Палеонтол. журн. - 1966. - N 1. - С. 60-71.

Густомесов, В. А. Об использовании фрагмоконов белемнитов для систематики / В. А. Густомесов // Бюлл. МОИП. Отд. геол. - 1972. - Т. 47, N 1. - С. 121-125.

Густомесов, В. А. Форма и функции ростра *Belemnoida* / В. А. Густомесов // Палеонтол. журн. - 1974. - N 4. - С. 45-52.

Густомесов, В. А. Белемниты в соотношении с фациями и развитием бассейна обитания / В. А. Густомесов // Бюлл. МОИП. Отд. геол. - 1976. - Т. 51, вып. 6. - С. 107-117.

Густомесов, В. А. К ревизии юрских белемнитов / В. А. Густомесов // Бюлл. МОИП. Отд. геол. - 1977а. - Т. 52, вып. 2. - С. 103-117.

Густомесов, В. А. Основные направления развития и систематика юрских и меловых белемнитов / В. А. Густомесов // Бюлл. МОИП. Отд. геол. - 1977б. - Т. 52, вып. 5. - С. 138-153.

Густомесов, В. А. Род *Spanioteuthis* – своеобразный элемент бореальной фауны белемнитов раннего мела / В. А. Густомесов // Бюлл. МОИП. Отд. геол. - 1979. - Т. 54, вып. 6. - С. 92-104.

Густомесов, В. А. Филогенетические связи и стратиграфическое значение вентральноборозчатых *Cylindroteuthidae* (*Belemnitida*). Ревизия рода *Lagonibelus* / В. А. Густомесов // Бюлл. МОИП. Отд. геол. - 1989. - Т. 64, вып. 3. - С. 65-75.

Густомесов, В. А. Стратиграфическое распространение белемнитов в келловее Восточно-Европейской платформы / В. А. Густомесов // Бюлл. МОИП. Отд. геол. - 1990. - Т. 65, вып. 1. - С. 62-73.

Густомесов, В. А. Виды *Eulaginibelus volgensis* (d'Orb.) и *E. rosanovi* (Gust.) (*Belemnitida*) как показатели возраста / В. А. Густомесов // Бюлл. МОИП. Отд. геол. - 1991. - Т. 66, вып. 2. - С. 50-60.

Дервиз, Т. Л. Стратиграфия юрских отложений среднего течения Иртыша, Оби и Чулымо-Енисейской впадины / Т. Л. Дервиз // Тр. ВНИГРИ. - 1959. - Вып. 140. - С. 62-84.

Дзюба, О. С. Опыт статистического анализа в оценке хорологии белемнитов в позднеюрских и раннемеловых арктических морях на севере Евразии / О. С. Дзюба, В. А. Захаров // Геология и геофизика. - 1999. - Т. 40, N 2. - С. 270-280.

Дзюба, О. С. Келловейские и верхнеюрские белемниты из керна скважин Западной Сибири и их стратиграфическое значение / О. С. Дзюба // Геология и геофизика. - 2000. - Т. 41, N 3. - С. 338-353.

Дзюба, О. С. Опыт применения методов биометрии при решении проблем систематики белемнитов (на примере ревизии волжских представителей подрода *Simobelus*) / О. С. Дзюба, А. А. Глушков // Новости палеонтологии и стратиграфии. Вып. 2. Прил. к журналу "Геология и геофизика". - 2000. - Т. 41. - С. 155-170.

Дзюба, О. С. Первая находка белемнита рода *Communicobelus* в келловее Западной Сибири / О. С. Дзюба // Новости палеонтологии и стратиграфии. Вып. 4. Прил. к журналу "Геология и геофизика". - 2001. - Т. 42. - С. 67-70.

Дзюба, О. С. Белемниты (Cylindroteuthidae) и биостратиграфия средней и верхней юры Сибири / О. С. Дзюба. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал "Гео", 2004. - 203 с.

Дзюба, О. С. Верхнеюрские белемниты из разреза Городище (Среднее Поволжье): новые данные / О. С. Дзюба // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Второе Всерос. совещание: науч. материалы. - Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2007. - С. 62-64.

Дзюба, О. С. Подсемейства в составе Cylindroteuthididae (Belemnitida) / О. С. Дзюба // Новости палеонтологии и стратиграфии. Вып. 16-17. Прил. к журналу "Геология и геофизика". - 2011. - Т. 52. - С. 103-108.

Дзюба, О. С. Новый вид раннебайосских Megateuthididae (Belemnitida) с тихоокеанского побережья России / О. С. Дзюба, Т. И. Нальняева // Палеонтол. журнал. - 2011. - N 3. - С. 25-30.

Дзюба, О. С. Белемниты и биостратиграфия пограничных юрско-меловых отложений севера Восточной Сибири (новые данные по п-ову Нордвик) / О. С. Дзюба // Стратиграфия. Геол. корреляция. - 2012а. - Т. 20, N 1. - С. 62-82.

Дзюба, О. С. Морфология ростров и таксономический вес признаков в семействе Cylindroteuthididae (Belemnitida) / О. С. Дзюба // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия: Материалы совещания. - М.: ПИН РАН, 2012б. - С. 58-60.

Дзюба, О. С. Белемниты пограничного юрско-мелового интервала разрезов рек Маурунья и Ятрия (Западная Сибирь): биостратиграфическое значение и динамика таксономического разнообразия / О. С. Дзюба // Стратиграфия. Геол. корреляция. - 2013а. - Т. 21, N 2. - С. 61-87.

Дзюба, О. С. Ревизия белемнитов из пограничных юрско-меловых отложений бассейна р. Боярка (север Восточной Сибири) / О. С. Дзюба // Юрская система России: проблемы страти-

графии и палеогеографии. Пятое Всерос. совещание: науч. материалы. - Екатеринбург: Издат-НаукаСервис, 2013б. - С. 73-76.

Дзюба, О. С. Megateuthididae (Belemnitida) нижней–средней юры северной и восточной России: таксономия и номенклатура / О. С. Дзюба, Р. Вайс // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия: Материалы совещания. - М.: ПИН РАН, 2015. - Вып. 4. - С. 62-64.

Дзюба, О. С. К вопросу о времени существования белемнитов рода *Spanioteuthis* Gustomesov, 1960 (Cylindroteuthididae): результаты полевых работ 2013 г. на р. Ока (Центральная Россия) / О. С. Дзюба, О. С. Урман, Б. Н. Шурыгин // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Шестое Всерос. совещание: науч. материалы. - Махачкала: АЛЕФ, 2015. - С. 107-110.

Дзюба, О. С. Обзор новых данных по белемнитам семейства Cylindroteuthididae и биостратиграфии берриаса Евразии / О. С. Дзюба // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Сб. науч. трудов. - Симферополь: Черноморпресс, 2016. - С. 112-113.

Дзюба, О. С. Магнито- и углеродно-изотопная стратиграфия нижнего-среднего бата разреза Сокурский тракт (Центральная Россия): значение для глобальной корреляции / О. С. Дзюба [и др.] // Геология и геофизика. - 2017. - Т. 58, N 2. - С. 250-272.

Дзюба, О. С. Разрез Маурынья как ключевой для приграничных юрско-меловых отложений мелководно-морского генезиса в Западной Сибири / О. С. Дзюба [и др.] // Геология и геофизика. - 2018. - Т. 59, N 7. - С. 1072-1102 (в печати).

Ефимов, Д. В. Ихтиозавры Самарской области / Д. В. Ефимов // 200 лет отечественной палеонтологии. - М.: ПИН РАН, 2009. - С. 38.

Ефремова, В. И. Юрские головоногие с острова Чамп (Земля Франца-Иосифа) / В. И. Ефремова, С. В. Меледина, Т. И. Нальняева // Мезозой Советской Арктики. - Новосибирск: Наука, 1983. - С. 125-137.

Захаров, В. А. Волжский ярус Приполярного Урала / В. А. Захаров, М. С. Месежников. - Новосибирск: Наука, 1974. - 198 с.

Захаров, В. А. Условия осадконакопления и существования фауны в раннемеловом море Хатангской впадины / В. А. Захаров, Е. Г. Юдовный // Палеобиогеография севера Евразии в мезозое. - Новосибирск: Наука, 1974. - С. 127-174.

Захаров, В. А. Биогеография, фации и стратиграфия средней юры Советской Арктики / В. А. Захаров, Б. Н. Шурыгин. - Новосибирск: Наука, 1978. - 225 с.

Захаров, В. А. Бухииды и биостратиграфия бореальной верхней юры и неокома / В. А. Захаров. - М.: Наука, 1981. - 271 с., 60 фототабл.

Захаров, В. А. Новые данные по биостратиграфии верхнеюрских и нижнемеловых отложений на п-ове Пакса, Анабарский залив / В. А. Захаров, Т. И. Нальняева, Н. И. Шульгина // Палеобиогеография и биостратиграфия юры и мела Сибири. - М.: Наука, 1983. - С. 56-99.

Захаров, В. А. Определение границы юрской и меловой систем по бухидам / В. А. Захаров // Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР. - 1990. - N 699. - С. 115-128.

Захаров, В. А. Этапность и периодичность в эволюции морских экосистем бореального мезозоя / В. А. Захаров [и др.] // Экосистемные перестройки и эволюция биосферы. Вып. 1. - М.: Недра, 1994. - С. 138-151.

Захаров, В. А. Палеобиогеографические критерии геодинамики террейнов Северо-Восточной Азии в мезозое / В. А. Захаров, Н. И. Курушин, В. П. Похиалайнен // Геология и геофизика. - 1996. - Т. 37, N 11. - С. 3-22.

Захаров, В. А. Бореальный зональный стандарт и биостратиграфия мезозоя Сибири / В. А. Захаров [и др.] // Геология и геофизика. - 1997. - Т. 38, N 5. - С. 927-956.

Захаров, В. А. В защиту волжского яруса / В. А. Захаров // Стратиграфия. Геол. корреляция. - 2003. - Т. 11, N 6. - С. 60-69.

Захаров, В. А. Бореально-тетические миграции моллюсков на юрско-меловом рубеже и положение биогеографического экотона в Северном полушарии / В. А. Захаров, М. А. Рогов // Стратиграфия. Геол. корреляция. - 2003. - Т. 11, N 2. - С. 54-74.

Захаров, В. А. Палеобиохории юрских бореальных бассейнов / В. А. Захаров, С. В. Меледина, Б. Н. Шурыгин // Геология и геофизика. - 2003. - Т. 44, N 7. - С. 664-675.

Захаров, В. А. Изотопные и палеоэкологические свидетельства высоких палеотемператур в кимеридже Приполярного Урала / В. А. Захаров [и др.] // Геология и геофизика. - 2005. - Т. 46, N 1. - С. 3-20.

Захаров, В. А. Плинсбах-тоарская биотическая перестройка на севере Сибири и в Арктике / В. А. Захаров [и др.] // Стратиграфия. Геол. корреляция. - 2006. - Т. 14, N 4. - С. 61-80.

Захаров, В. А. Верхневолжский подъярус на севере Восточной Сибири (п-ов Нордвик) и его панбореальная корреляция по аммонитам / В. А. Захаров, М. А. Рогов // Стратиграфия. Геол. корреляция. - 2008. - Т. 16, N 4. - С. 81-94.

Захаров, В. А. Граница юры и мела и GSSP берриаса: виден ли свет в конце тоннеля? / В. А. Захаров // Новости палеонтологии и стратиграфии. Вып. 16-17. Прил. к журналу "Геология и геофизика". - 2011. - Т. 52. - С. 69-86.

Захаров, Ю. Д. Изотопный состав позднемезозойских органогенных карбонатов Дальнего Востока (стабильные изотопы кислорода и углерода, основные палеоклиматические события и их глобальная корреляция) / Ю. Д. Захаров [и др.]. - Владивосток: Дальнаука, 2006. - 204 с.

Иванова, А. Н. Двустворчатые, брюхоногие и белемниты юрских и меловых отложений Саратовского Поволжья / А. Н. Иванова // Стратиграфия и фауна юрских и меловых отложений Саратовского Поволжья. - Л.: Гостоптехиздат, 1959. - С. 269-462.

Ипполитов, А. П. О возможном проявлении полового диморфизма у средне- и верхнеюрских белемнитов рода *Hibolithes* Montfort, 1808 Русской платформы / А. П. Ипполитов // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков: Материалы Всерос. совещания. - М.: ПИН РАН, 2006а. - С. 57-60.

Ипполитов, А. П. О применении биометрии для выявления особенностей онтогенезов роствов белемнитов рода *Hibolithes* Montfort, 1808 и решения систематических задач / А. П. Ипполитов // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков: Материалы Всерос. совещания. - М.: ПИН РАН, 2006б. - С. 88-91.

Ипполитов, А. П. Биостратиграфия нижнего келловоя на юго-западе Восточно-Европейской платформы по белемнитам: предварительные результаты / А. П. Ипполитов, Д. Б. Гуляев // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Пятое Всерос. Совещание: науч. материалы. - Екатеринбург: ИздатНаукаСервис, 2013. - С. 85-89.

Ипполитов, А. П. Открытие отложений морского аалена?-раннего байоса в Поволжье / А. П. Ипполитов // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Седьмое Всерос. совещание: науч. материалы. - М.: ГИН РАН, 2017. - С. 69-73.

Ипполитов, А. П. Новые данные о белемнитах нижнего бата Русской плиты / А. П. Ипполитов, Д. Б. Гуляев // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Седьмое Всерос. совещание: науч. материалы. - М.: ГИН РАН, 2017. - С. 78-81.

Ипполитов, А. П. Нижнебатские белемниты и биостратиграфия центральной и центральной и южной частей Восточно-Европейской платформы: Часть 1. Megateuthididae / А. П. Ипполитов // Стратиграфия. Геол. корреляция. - 2018. - Т. 26, N 2. - С. 59-86.

Каплан, М. Е. Условия накопления морских отложений полуострова Пакса, переходных между юрой и мелом (Анабарский залив) / М. Е. Каплан [и др.] // Докл. АН СССР. - 1973. - Т. 209, N 3. - С. 691-694.

Каширцев, В. А. Генезис нефтей и нефтепроявлений Анабаро-Хатангской седловины (Арктический сектор Сибирской платформы) / В. А. Каширцев [и др.] // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. - 2013. - N 1(13). - С. 54-63.

Кейси, Р. Сопоставление пограничных отложений юры и мела Англии, Русской платформы, Приполярного Урала и Сибири / Р. Кейси, М. С. Месежников, Н. И. Шульгина // Изв. АН СССР. Сер. геол. - 1977. - N 7. - С. 14-33.

Кейси, Р. Аммонитовые зоны пограничных отложений юры и мела в Бореальной области / Р. Кейси, М. С. Месежников, Н. И. Шульгина // Изв. АН СССР. Сер. геол. - 1988. - N 10. - С. 71-84.

Киселев, Д. Н. Зона *Volgidiscus singularis* терминальной части волжского яруса европейской части России и её значение для межрегиональной корреляции и палеогеографии / Д. Н. Киселев, М. А. Рогов, В. А. Захаров // Стратиграфия. Геол. корреляция. - 2018. - Т. 26, N 2. - С. 87-114.

Князев, В. Г. Региональная стратиграфическая схема юрских отложений Восточной Якутии / В. Г. Князев [и др.] // Отечественная геология. - 2002. - N 4. - С. 73-80.

Князев, В. Г. Зональный стандарт тоарского яруса Северо-Востока Азии. / В. Г. Князев [и др.]. - Якутск: ЯФ изд-ва СО РАН, 2003. - 103 с.

Колпенская, Н. Н. Берриас Северного Кавказа (Урухский разрез) / Н. Н. Колпенская [и др.]. - СПб.: ВНИГРИ, 2000. - 273 с.

Конторович, А. Э. Палеогеография Западно-Сибирского осадочного бассейна в юрском периоде / А. Э. Конторович [и др.] // Геология и геофизика. - 2013. - Т. 54, N 8. - С. 972-1012.

Конторович, А. Э. Палеогеография Западно-Сибирского осадочного бассейна в меловом периоде / А. Э. Конторович [и др.] // Геология и геофизика. - 2014. - Т. 55, N 5-6. - С. 745-776.

Кошелкина, З. В. Полевой атлас руководящих фаун юрских отложений Виллюйской синеклизы и Приверхоянского краевого прогиба / З. В. Кошелкина. - Магадан, 1962. - 134 с.

Крымголец, Г. Я. Верхнеюрские *Cylindroteuthinae* Тимана, басс. р. Сысолы и Оренбургской губ. / Г. Я. Крымголец // Изв. Геол. ком. - 1929. - Т. 48, N 7. - С. 103-142.

Крымголец, Г. Я. Юрские белемниты Крыма и Кавказа / Г. Я. Крымголец // Тр. главн. геол.-разв. упр. СССР. - 1931. - Вып. 76. - С. 1-52.

Крымголец, Г. Я. Атлас руководящих форм ископаемой фауны СССР. Т. 8. Нижний и средний отделы юрской системы / Г. Я. Крымголец. - М., Л.: Госгеолиздат, 1947. - 278 с.

Крымголец, Г. Я. Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР. Т. 9. Верхний отдел юрской системы / Г. Я. Крымголец. - М.: Госгеолиздат, 1949. - 332 с.

Крымголец, Г. Я. Материалы к стратиграфии и фауне нижней и средней юры Кавказа / Г. Я. Крымголец // Уч. зап. ЛГУ. Сер. геол. наук. - 1953. - N 159, вып. 3. - С. 25-58.

Крымголец, Г. Я. Стратиграфия и фауна морских мезозойских отложений северной Сибири / Г. Я. Крымголец, Г. Т. Петрова, В. Ф. Пчелинцев. - Л.: Главсевморпуть, 1953. - 133 с.

Крымголец, Г. Я. Подкласс *Endocochlia*. Внутреннераковинные / Г. Я. Крымголец // Основы палеонтологии. Моллюски – головоногие. Ч. II. - М.: Госгеолтехиздат, 1958. - С. 145-178.

Крымголец, Г. Я. Новый лейасовый белемнит бассейна Виллюя / Г. Я. Крымголец // Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. Ч. 2. - М.: Госгеолтехиздат, 1960. - С. 188-190.

Кузнецов, А. Б. Изотопный состав Sr в белемнитах из пограничных отложений юры и мела (р. Маурынья, Западная Сибирь) / А. Б. Кузнецов [и др.] // Докл. РАН. - 2017. - Т. 477, N 4. - С. 455-460.

Кузьмичев, А. Б. Новые данные о стратиграфии и условиях формирования верхнеюрских и нижнемеловых отложений о. Столбовой (Новосибирские острова) / А. Б. Кузьмичев, В. А. Захаров, М. К. Данукалова // Стратиграфия. Геол. корреляция. - 2009. - Т. 17, N 4. - С. 47-66.

Левчук, Л. К. Биостратиграфия абалакской свиты Приуральской зоны Западной Сибири / Л. К. Левчук, М. А. Левчук, С. В. Меледина // Геология и геофизика. - 2000. - Т. 41, N 1. - С. 48-61.

Ли, П. Ф. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Усть-Иртышской впадины Западно-Сибирской низменности / П. Ф. Ли, О. В. Равдоникас, В. С. Певзнер. - Л.: Госгеолтехиздат, 1960. - 232 с.

Маринов, В. А. Биофациальный анализ верхнеюрских и нижнемеловых отложений центральных районов Западной Сибири / В. А. Маринов [и др.] // Стратиграфия. Геол. корреляция. - 2006. - Т. 14, N 4. - С. 81-96.

Маринов, В. А. Биостратиграфия верхней юры и нижнего мела центральной части Западной Сибири / В. А. Маринов [и др.] // Новости палеонтологии и стратиграфии. Вып. 12. Прил. к журналу "Геология и геофизика". - 2009. - Т. 50. - С. 119-142.

Меледина, С. В. Аммониты и зональная стратиграфия келловей суббореальных районов СССР / С. В. Меледина. - М.: Наука, 1987. - 184 с.

Меледина, С. В. Юра Енисей-Хатангского прогиба. Нордвикская зона, типовой разрез / С. В. Меледина, Т. И. Нальняева, Б. Н. Шурыгин. - Новосибирск: Изд-во ИГиГ СО АН СССР, 1987. - 127 с.

Меледина, С. В. Чекуровская свита (бат-келловей) в стратотипе / Меледина С. В. [и др.] // Детальная стратиграфия и палеонтология юры и мела Сибири. - Новосибирск: Наука, 1991. - С. 78-106.

Меледина, С. В. Бореальная средняя юра России (аммониты и зональная стратиграфия байоса, бата и келловей) / С. В. Меледина. - Новосибирск: Наука, 1994. - 182 с.

Меледина, С. В. Параллельные биостратиграфические шкалы бореального бата и келловей Печорского Севера как инструмент для межрегиональных корреляций / С. В. Меледина, В. И. Ильина, Т. И. Нальняева // Стратиграфия. Геол. корреляция. - 1998. - Т. 6, N 3. - С. 29-42.

Меледина, С. В. Палеобиогеография и зональная стратиграфия нижней и средней юры Сибири на основе стадийности в развитии моллюсков / С. В. Меледина, Б. Н. Шурыгин, О. С. Дзюба // Геология и геофизика. - 2005. - Т. 46, N 3. - С. 239-255.

Меледина, С. В. Современная комплексная зональная шкала юры Сибири и бореальный стандарт / Меледина С. В. [и др.] // Новости палеонтологии и стратиграфии. Вып. 16-17. Прил. к журналу "Геология и геофизика". - 2011. - Т. 52. - С. 17-40.

Меледина, С. В. О корреляции зон байоса и бата Сибири в свете новых палеонтологических данных / С. В. Меледина // Стратиграфия. Геол. корреляция. - 2014. - Т. 22, N 6. - С. 45-56.

Месежников, М. С. Пограничные слои юры и мела на восточном склоне Приполярного Урала (проспект геологических экскурсий) / М. С. Месежников [и др.]. - Л.: ВНИГРИ, 1977. - 61 с.

Месежников, М. С. Новое в стратиграфии пограничных между юрой и мелом слоев бассейна р. Печоры / М. С. Месежников [и др.] // Верхняя юра и граница ее с меловой системой. - Новосибирск: Наука, 1979а. - С. 66-71.

Месежников, М. С. Стратиграфия рязанского горизонта на р. Оке / М. С. Месежников [и др.] // Верхняя юра и граница ее с меловой системой. - Новосибирск: Наука, 1979б. - С. 71-81.

Месежников, М. С. Детальная стратиграфия пограничных слоев юры и мела на восточном склоне Приполярного Урала / М. С. Месежников, Ю. В. Брадучан // Стратиграфия триасовых и юрских отложений нефтегазоносных бассейнов СССР. - Л.: ВНИГРИ, 1982. - С. 88-95.

Месежников, М. С. Зоогеография морей юры и мела Бореального пояса по головоногим моллюскам / М. С. Месежников [и др.] // Мезозой Советской Арктики. - Новосибирск: Наука, 1983. - С. 28-37.

Месежников, М. С. Кимериджский и волжский ярусы севера СССР / М. С. Месежников. - Л.: Недра, 1984. - 224 с.

Митта, В. В. Первые находки *Arctocephalitinae* (Ammonoidea) в юре юго-востока Русской платформы и корреляция бореального батского яруса со стандартной шкалой / В. В. Митта, В. Б. Сельцер // Тр. НИИГеологии СГУ. Нов. сер. - 2002. - Т. 10. - С. 12-39.

Митта, В. В. Верхний байос и нижний бат в окрестностях Саратова / Митта В. В. [и др.] // Vernadsky Museum Novitates. - М.: ГГМ им. В.И.Вернадского РАН, 2004. - 39 с.

Митта, В. В. Новые данные о возрасте подошвы рязанского яруса / В. В. Митта // Стратиграфия. Геол. корреляция. - 2005. - Т. 13, N 5. - С. 51-59.

Митта, В. В. Аммонитовые комплексы базальной части рязанского яруса (нижний мел) Центральной России / В. В. Митта // Стратиграфия. Геол. корреляция. - 2007. - Т. 15, N 2. - С. 80-92.

Митта, В. В. Особенности распространения аммонитов центральной России на рубеже юры и мела / В. В. Митта, И. Ша // Палеонтол. журн. - 2011. - N 4. - С. 26-34.

Митта, В. В. Сравнительное изучение аммонитов берриаса Польши и Центральной России (предварительные результаты) / В. В. Митта, И. Плох // Современные проблемы изучения голо-

воногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия: Материалы совещания. - М.: ПИН РАН, 2012. - С. 99-101.

Митта, В. В. Предварительные результаты изучения батских (средняя юра) отложений окрестностей Саратова в 2012 г. / Митта В. В. [и др.] // Проблемы палеоэкологии и исторической геоэкологии. - Саратов: СГТУ, 2012. - С. 151-163.

Митта, В. В. Аммониты и зональная шкала батского яруса Гренландии / В. В. Митта, П. Альсен // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Пятое Всерос. совещание: науч. материалы. - Екатеринбург: ИздатНаукаСервис, 2013. - С. 149-151.

Москаленко, З. Д. Белемниты из юрских отложений Верхнего Приамурья / З. Д. Москаленко // Мезозойские морские фауны Севера и Дальнего Востока СССР и их стратиграфическое значение. - М.: Наука, 1968. - С. 26-34.

Нальняева, Т. И. Стратиграфическое и географическое распространение рода *Paramegateuthis* / Т. И. Нальняева // Биостратиграфия бореального мезозоя. - Новосибирск: Наука, 1974. - С. 101-105.

Нальняева, Т. И. Биостратиграфический и биогеографический анализ комплексов белемнитов верхней юры и неокома бассейна р. Печоры / Т. И. Нальняева // Палеобиогеография и биостратиграфия юры и мела Сибири. - М.: Наука, 1983. - С. 113-121.

Нальняева, Т. И. Белемниты пограничных слоев юры и мела бассейна р. Печоры / Т. И. Нальняева // Пограничные ярусы юрской и меловой систем. - М.: Наука, 1984. - С. 144-150.

Нальняева, Т. И. Биостратиграфические подразделения в нижней и средней юре по белемнитам / Т. И. Нальняева // Биостратиграфия мезозоя Сибири и Дальнего Востока. - Новосибирск: Наука, 1986а. - С. 111-118.

Нальняева, Т. И. Келловейские белемниты Русской равнины и их стратиграфическое значение / Т. И. Нальняева // Юрские отложения Русской платформы. - Л.: ВНИГРИ, 1986б. - С. 137-145.

Нальняева, Т. И. Слои с белемнитами в суббореальном келловее Восточно-Европейской платформы / Т. И. Нальняева // Ярусные и зональные шкалы Бореального мезозоя СССР. - М.: Наука, 1989. - С. 100-107.

Нальняева, Т. И. Комплексы белемнитов верхней юры и неокома Приполярного Урала / Т. И. Нальняева // Геологическая история Арктики в мезозое и кайнозое. - СПб.: ВНИИОкеангеология, 1992. - С. 60-64.

Нальняева, Т. И. Стратиграфия и белемниты из юры и нижнего мела острова Западный Шпицберген (Свальбард) / Т. И. Нальняева, В. А. Басов, С. В. Меледина // Новости палеонтологии и стратиграфии. Вып. 16-17. Прил. к журналу "Геология и геофизика". - 2011. - Т. 52. - С. 109-129.

Никитенко, Б. Л. Стратиграфия, палеобиогеография и биофацции юры Сибири по микрофауне (фораминиферы и остракоды) / Б. Л. Никитенко. - Новосибирск: Параллель, 2009. - 680 с.

Никитенко, Б. Л. Стратиграфия юры и мела Анабарского района (Арктическая Сибирь, побережье моря Лаптевых) и бореальный зональный стандарт / Б. Л. Никитенко [и др.] // Геология и геофизика. - 2013. - Т. 54, N 8. - С. 1047-1082.

Никитенко, Б. Л. Высокорастворяющая стратиграфия верхней юры побережья моря Лаптевых / Б. Л. Никитенко [и др.] // Геология и геофизика. - 2015. - Т. 56, N 4. - С. 845-873.

Nikitin, I. I. Юрські відклади північної частини району Канівських дислокацій та їх белемнітова фауна / I. I. Nikitin. - Київ: Наукова думка, 1969. - 71 с.

Никитин, И. И. Новый белемнит из келловейских отложений Днепровско-Донецкой впадины / И. И. Никитин // Геол. журн. - 1973. - Т. 33, вып. 5. - С. 110-112.

Никитин, И. И. Новые виды белемнитов из юрских отложений северо-западной окраины Донбасса / И. И. Никитин // Геол. журн. - 1975. - Т. 35, вып. 6. - С. 72-80.

Никитин, И. И. Дополнительные замечания о юрских белемнитах северной части района Каневских дислокаций / И. И. Никитин // Геол. журн. - 1977. - Т. 37, вып. 4. - С. 89-97.

Никитин, И. И. О находке аммонитов в низах нижнего келловоя в северной части района Каневских дислокаций / И. И. Никитин // Геол. журн. - 1989. - N 5. - С. 68-70.

Нуцубидзе, К. Ш. Нижнеюрская фауна Кавказа / К. Ш. Нуцубидзе. - Тбилиси: Мецниереба, 1966. - 212 с., 41 фототабл.

Опорный разрез верхнеюрских отложений бассейна р. Хеты (Хатангская впадина) / Отв. ред. В. Н. Сакс. - Л.: Наука, 1969. - 124 с.

Опорный разрез неокома севера Сибирской платформы (Енисей-Хатангский прогиб, Анабаро-Хатангская седловина). Геологическое описание. Т. 2 / Под ред. А. В. Гольберта. - Новосибирск: СНИИГГиМС, 1981. - 134 с.

Павлов, А. П. Юрские и нижнемеловые Serphaloroda Северной Сибири / А. П. Павлов. - СПб., 1914. - 68 с.

Палеогеография севера СССР в юрском периоде / Отв. ред. К. В. Боголепов. - Новосибирск: Наука, 1983. - 190 с.

Парышев, А. В. Головоногие моллюски юры Украины. Палеонтологический справочник / А. В. Парышев, И. И. Никитин. - Киев: Наукова думка, 1981. - 142 с.

Пещевицкая, Е. Б. Диноцисты и палиностратиграфия нижнего мела Сибири / Е. Б. Пещевицкая. - Новосибирск: Гео, 2010. - 230 с.

Полевой атлас меловой фауны Северо-Востока СССР / Под ред. В. Н. Верещагина. - Магадан, 1965. - 216 с.

Полевой атлас юрской фауны и флоры Северо-Востока СССР / Под ред. В. И. Бодылевского. - Магадан: Магаданское книжное изд-во, 1968. - 382 с.

Репин, Ю. С. Атлас моллюсков Печорской юры / Ю. С. Репин [и др.] // Бюлл. ВНИГРИ. - 2006. - N 3. - С. 1-262.

Решение 6-го Межведомственного стратиграфического совещания по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири (г. Новосибирск, 2003 г.) / Под общ. ред. Ф. Г. Гурари. - Новосибирск: СНИИГГиМС, 2004. - 114 с., прил. 3 на 31 листе.

Решения 3-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозою и кайнозою Средней Сибири / отредактировано группой авторов. - Новосибирск: СНИИГГиМС, 1981. - 91 с.

Решения V Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозойским отложениям Западно-Сибирской равнины (Тюмень, 1990 г.) / отредактировано группой авторов. - Тюмень, 1991. - 54 с.

Рогов, М. А. Аммониты рода *Wochianites* из нижнего мела панбореальной надобласти и их значение для палеобиографических реконструкций / М. А. Рогов, А. Е. Игольников // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. - М.: ПИН РАН, 2009. - С. 124-126.

Рогов, М. А. Детальная стратиграфия пограничных юрско-меловых отложений нижнего течения р. Лена (Якутия) по аммонитам и бухиям / М. А. Рогов, В. А. Захаров, В. Б. Ершова // Стратиграфия. Геол. корреляция. - 2011. - Т. 19, N 6. - С. 67-88.

Рудько, С. В. Sr-хемотратиграфия, $\delta^{13}\text{C}$ и $\delta^{18}\text{O}$ отложений Крымской карбонатной платформы (поздняя юра, Северный Перитетис) / С. В. Рудько, А. Б. Кузнецов, Б. Г. Покровский // Литология и полезные ископаемые. - 2017. - N 6. - С. 58-77.

Сакс, В. Н. Верхнеюрские и нижнемеловые белемниты севера СССР. Роды *Cylindroteuthis* и *Lagonibelus* / В. Н. Сакс, Т. И. Нальняева. - М.-Л.: Наука, 1964. - 166 с.

Сакс, В. Н. Верхнеюрские и нижнемеловые белемниты севера СССР. Роды *Pachyteuthis* и *Acroteuthis* / В. Н. Сакс, Т. И. Нальняева. - М.: Наука, 1966. - 260 с.

Сакс, В. Н. О зональном расчленении нижнего мела р. Сев. Сосьвы по головоногим моллюскам / В. Н. Сакс, И. Г. Климова // Геология и геофизика. - 1967. - N 7. - С. 76-85.

Сакс, В. Н. К систематике юрских и меловых белемнитов / В. Н. Сакс, Т. И. Нальняева // Проблемы палеонтологического обоснования детальной стратиграфии мезозоя Сибири и Дальнего Востока. - Л.: Наука, 1967а. - С. 6-26.

Сакс, В. Н. О выделении надсемейства Passaloteuthaceae в подотряде Belemnoida (Cephalopoda, Dibranchia, Decapoda) / В. Н. Сакс, Т. И. Нальняева // Докл. АН СССР. - 1967б. - Т. 173, N 2. - С. 438-441.

Сакс, В. Н. Изменения состава белемнитов на границе юрского и мелового периодов в Арктической и Бореально-Атлантической зоогеографических областях / В. Н. Сакс, Т. И. Нальняева // Мезозойские морские фауны Севера и Дальнего Востока СССР и их стратиграфическое значение. - М.: Наука, 1968. - С. 80-89.

Сакс, В. Н. Ранне- и среднеюрские белемниты Севера СССР. Nannobelinae, Passaloteuthinae и Hastitidae / В. Н. Сакс, Т. И. Нальняева. - М.: Наука, 1970. - 228 с.

Сакс, В. Н. Палеозоогеография морей бореального пояса в юре и неокоме / Сакс В. Н. [и др.] // Проблемы общей и региональной геологии. - Новосибирск: Наука, 1971. - С. 179-211.

Сакс, В. Н. Ранне- и среднеюрские белемниты севера СССР. Megateuthinae и Pseudodicoelitinae / В. Н. Сакс, Т. И. Нальняева. - М.: Наука, 1975. - 192 с.

Сакс, В. Н. Особенности расселения бореальных белемноидей / В. Н. Сакс, Т. И. Нальняева // Условия существования мезозойских морских бореальных фаун. - Новосибирск: Наука, 1979. - С. 9-23.

Сакс, В. Н. Современные представления о развитии фауны и зональной стратиграфии юры и неокома бореального пояса / Сакс В. Н. [и др.] // Геология и геофизика. - 1980. - N 1. - С. 9-25.

Самойлович, Р. Л. О некоторых юрских окаменелостях с острова Гукера (Земля Франца-Иосифа) / Р. Л. Самойлович, В. И. Бодылевский // Тр. Аркт. ин-та. - 1933. - Т. 12. - С. 29-43.

Сей, И. И. Биостратиграфические критерии границы юрской и меловой систем для территории России. Служебно-информационная записка / И. И. Сей, Е. Д. Калачева. - СПб.: ВСЕГЕИ, 1993. - 60 с.

Сей, И. И. Раннемеловые аммониты Сихотэ-Алинской системы и их биостратиграфическое и биогеографическое значение / И. И. Сей, Е. Д. Калачева // Тихоокеан. геология. - 1999. - Т. 18, N 6. - С. 83-92.

Сей, И. И. Атлас мезозойской морской фауны Дальнего Востока России / И. И. Сей [и др.]. - СПб.: ВСЕГЕИ, 2004. - 234 с., 103 фототабл.

Синцов, И. Ф. Описание некоторых видов мезозойских окаменелостей из Симбирской и Саратовской губерний / И. Ф. Синцов // Зап. Новоросс. общ. естествоиспыт. - 1877. - Т. 5. - С. 1-5.

Соколов, Д. Н. К геологии окрестностей Илецкой Защиты / Д. Н. Соколов // Изв. Оренбург. отд-ния. Русского геогр. общ-ва. - 1901. - Вып. 16. - С. 37-80.

Стоянова-Вергилова, М. Опыт за зонално расчленяване на долноюрските наслаги в България по белемнита / М. Стоянова-Вергилова // Годишник на софийския Университет. Кн. 1. Геология. - 1977. - Т. 70. - С. 161-189.

- Стратиграфия СССР. Юрская система / Отв ред. Г. Я. Крымгольц. - М.: Недра, 1972. - 528 с.
- Стратиграфия юрской системы севера СССР / Отв ред. В. Н. Сакс. - М.: Наука, 1976. - 436 с.
- Тейс, Р. В. Определение позднеюрских и раннемеловых палеотемператур по изотопному составу кислорода в рострах белемнитов / Р. В. Тейс, Д. П. Найдин, В. Н. Сакс // Мезозойские морские фауны Севера и Дальнего Востока СССР и их стратиграфическое значение. - М.: Наука, 1968. - С. 51-71.
- Топчишвили, М. В. Юрские и меловые белемнитиды Грузии / М. В. Топчишвили, Ш. Г. Келептришвили, И. В. Кванталиани. - Тбилиси, 2002. - 301 с.
- Тучков, И. И. Юрские аммониты и белемниты Северо-Востока СССР / И. И. Тучков // Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. - Магадан, 1954. - Вып. 8. - С. 96-125.
- Тучков, И. И. Стратиграфия верхнетриасовых, юрских и нижнемеловых отложений и перспективы нефтегазоносности Северо-Востока СССР / И. И. Тучков. - М.: Госгеолтехиздат, 1962. - 186 с.
- Унифицированная региональная стратиграфическая схема юрских отложений Восточно-Европейской платформы. Объяснительная записка / Отв. ред. В. В. Митта. - М.: ПИН РАН – ВНИГНИ, 2012. - 64 с., 1 прил. на 14 листах.
- Унифицированная стратиграфическая схема юрских отложений Русской платформы / отредактировано группой авторов. - СПб.: ВНИГРИ, 1993. - 71 с., 1 прил. на 28 листах.
- Унифицированные стратиграфические схемы нижнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы / отредактировано группой авторов. - СПб.: ВНИГРИ, 1993. - 58 с., 1 прил. на 22 листах.
- Урман, О. С. Бухии и биостратиграфия пограничных юрско-меловых отложений в Комсомольском разрезе (Дальний Восток России) / О. С. Урман [и др.] // Тихоокеан. геология. - 2014. - Т. 33, N 5. - С. 34-46.
- Урман, О. С. Новые данные по бухиям и белемнитам рязанского яруса бассейна р. Ока (Центральная Россия) / О. С. Урман, Б. Н. Шурыгин, О. С. Дзюба // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Сб. науч. трудов. - Симферополь: Черноморпресс, 2016. - С. 279-281.
- Фанерозой Сибири. Т. 2. Мезозой, кайнозой / Под ред. А. Л. Яншина. - Новосибирск: Наука, 1984. - 151 с.
- Хоша, В. Бореально-тетическая корреляция пограничного юрско-мелового интервала по магнито- и биостратиграфическим данным / В. Хоша [и др.] // Стратиграфия. Геол. корреляция. - 2007. - Т. 15, N 3. - С. 63-76.

Худяев, И. Е. Мезозойские осадки в районе р. Сысолы (по коллекциям Л.И. Лутугина) / И. Е. Худяев // Изв. Геол. ком. - 1927. - Т. 46, N 5. - С. 497-522.

Черкашин, В. И. Юрские отложения центральной части Горного Дагестана / В. И. Черкашин [и др.] // Путеводитель геологических экскурсий VI Всерос. совещания "Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии". - Махачкала: АЛЕФ, 2015. - 132 с.

Шенфиль, О. В. Белемниты и стратиграфия неокомских отложений севера Средней Сибири / О. В. Шенфиль // Геологическая история Арктики в мезозое и кайнозое. - СПб.: ВНИИОкеангеология, 1992. - С. 65-70.

Шенфиль, О. В. Зональная шкала верхнеюрских отложений Анабаро-Хатангского района (север Средней Сибири) по белемнитам / О. В. Шенфиль // Геология и геохимия осадочных бассейнов Сибири. - Новосибирск: ОИГГМ, 1995. - С. 30-38.

Шульгина, Н. И. О принципах выделения биогеографических категорий на примере юрских и неокомских морей Северной Сибири / Н. И. Шульгина // Геология и геофизика. - 1966. - N 2. - С. 15-24.

Шульгина, Н. И. Бореальные бассейны на рубеже юры и мела / Н. И. Шульгина. - Л.: Недра, 1985. - 163 с.

Шурыгин, Б. Н. Зональные шкалы нижней и средней юры Сибири / Б. Н. Шурыгин [и др.] // Геология и проблемы поисков новых крупных месторождений нефти и газа в Сибири. Ч. I. - Новосибирск, 1996. - С. 72-74.

Шурыгин, Б. Н. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Юрская система / Б. Н. Шурыгин [и др.]. - Новосибирск: «Гео»-филиал изд-ва СО РАН, 2000. - 480 с.

Шурыгин, Б. Н. Биогеография, фации и стратиграфия нижней и средней юры Сибири по двустворчатым моллюскам / Б. Н. Шурыгин. - Новосибирск: Акад. изд-во «Гео», 2005. - 154 с.

Шурыгин, Б. Н. Новые стратиграфические схемы юры Западной Сибири: региональные стратиграфические шкалы и фациальное районирование / Б. Н. Шурыгин [и др.] // Стратиграфия и ее роль в развитии нефтегазового комплекса России. - СПб.: ВНИГРИ, 2007. - С. 208-223.

Шурыгин, Б. Н. Комплексные зональные шкалы юры Сибири и их значение для циркулярных корреляций / Б. Н. Шурыгин [и др.] // Геология и геофизика. - 2011. - Т. 52, N 8. - С. 1051-1074.

Шурыгин, Б. Н. Граница юры и мела на севере Сибири и бореально-тетическая корреляция приграничных толщ / Б. Н. Шурыгин, О. С. Дзюба // Геология и геофизика. - 2015. - Т. 56, N 4. - С. 830-844.

Янин, Б. Т. Биота Среднерусского моря в волжское время. Статья 1. Главные тенденции развития / Б. Т. Янин // Вестн. МГУ. Сер. геол. - 2001а. - N 5. - С. 10-15.

Янин, Б. Т. Биота Среднерусского моря в волжское время. Статья 2. Этапы развития основных групп организмов / Б. Т. Янин // Вестн. МГУ. Сер. геол. - 2001б. - N 6. - С. 11-17.

Abbink, O. Late Jurassic to earliest Cretaceous palaeoclimatic evolution of the Northern Sea / O. Abbink [et al.] // Glob. Planet. Change. - 2001. - Vol. 30. - P. 231-256.

Abel, O. Paläobiologie der Cephalopoden aus der Gruppe der Dibranchiaten / O. Abel. - Jena: Gustav Fischer, 1916. - 281 p.

Aberhan, M. Bivalve palaeobiogeography and the Hispanic Corridor: time of opening and effectiveness of a proto-Atlantic seaway / M. Aberhan // Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol. - 2001. Vol. 165. - P. 375-394.

Alifirov, A. S. The Callovian and Late Jurassic ammonite-based chronostratigraphy of West Siberia: important findings, biostratigraphic review, and basin correlation West Siberia-South England / A. S. Alifirov, A. L. Beisel, S. V. Meledina // Swiss J. Palaeontol. - 2016. - Vol. 135, N 1. - P. 11-21.

Alsen, P. The Early Cretaceous (late Ryazanian–early Hauterivian) ammonite fauna of North-East Greenland: taxonomy, biostratigraphy and biogeography / P. Alsen // Fossils and Strata. - 2006. - Vol. 53. - P. 1-229.

Alsen, P. The Early Cretaceous of North-East Greenland: A crossroads of belemnite migration / P. Alsen, J. Mutterlose // Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol. - 2009. - Vol. 280. - P. 168-182.

Anderson, F. M. Lower Cretaceous deposits in California and Oregon / F. M. Anderson // Geol. Soc. Am. Spec. Pap. - 1938. - Vol. 16. - P. 1-139.

Anderson, F. M. Knoxville Series in the California Mesozoic / F. M. Anderson // Geol. Soc. Am. Bull. - 1945. - Vol. 56, N 10. - P. 909-1014.

Anderson, T. F. Stable isotopes of oxygen and carbon and their application to sedimentologic and paleoenvironmental problems / T. F. Anderson, M. A. Arthur // Stable isotopes in sedimentary geology: SEPM Short Course 10. - 1983. - P. 1-151.

Anderson, T. F. The stable isotopic record of fossils from the Petersborough Member, Oxford Clay Formation (Jurassic), UK: palaeoenvironmental implications / T. F. Anderson [et al.] // J. Geol. Soc. London. - 1994. - Vol. 151. - P. 125-138.

Arkell, W. J. Jurassic Geology of the World / W. J. Arkell. - London: Oliver and Boyd, 1956. - 806 p.

Baraboshkin, E. Yu. Correlation of the Barremian belemnite successions of northwest Europe and the Ulyanovsk – Saratov area (Russian Platform) / E. Yu. Baraboshkin, J. Mutterlose // Acta Geol. Pol. - 2004. - Vol. 54, N 4. - P. 499-510.

Baraboshkin, E. Yu. Bio- and magnetostratigraphic data on the Jurassic-Cretaceous boundary of the Kashpir and Gorodishchi sections (Volga region, Russia) / E. Yu. Baraboshkin [et al.] // The Inter-

national Scientific Conference on the Jurassic/Cretaceous boundary, Samara: Proc. volume. - Kassandra, Togliatti, 2015. - P. 25-31.

Baraboshkin, E. Yu. Kashpir section (Volga River, Russia), the proposed auxiliary section for the J/K interval in Subboreal Realm / E. Yu. Baraboshkin [et al.] // XIIth Jurassica Conference. Workshop of the ICS Berriasian Group and IGCP 632: Field Trip Guide and Abstr. Book. - Bratislava: ESI, SAS, 2016. - P. 109-112.

Bartolini, A. Middle and Late Jurassic carbon stable-isotope stratigraphy and radiolarite sedimentation of the Umbria-Marche Basin (Central Italy) / A. Bartolini, P. O. Baumgartner, J. Hunziker // *Eclogae Geologicae Helveticae*. - 1996. - Vol. 89. - P. 811-844.

Bayle, E. Fossiles principaux des terrains de la France. Atlas / E. Bayle // Explication de la carte géologique de France 4. Atlas. Pt. 1. - Paris: Imprimerie Nationale, 1878. - Pls 1-176.

Birkelund, T. The *Hectoroceras kochi* Zone (Ryazanian) in the North Sea Central Graben and remarks on the Late Cimmerian Unconformity / T. Birkelund [et al.] // *Danm. Geol. Unders. Årbog.* - 1982. - P. 53-72.

Blainville, M. H. Mémoire sur les bélemnites, considérées zoologiquement et géologiquement / M. H. Blainville de Ducrotay. - Paris/Strasbourg: Levrault, 1827. - 136 p.

Blake, J. A monograph of the fauna of the Cornbrash / J. Blake. - London, 1905. - Pt 1.

Blodgett, R. B. An inventory of Middle Jurassic fossils and their stratigraphic setting at Fossil Point, Tuxedni Bay, Lake Clark National Park & Preserve, Alaska / R. B. Blodgett [et al.] // *Natural Resource Report, NPS/LACL/NRR-2015/932*. - 2015. - P. 1-26, apps A-E.

Blüthgen, J. Die Fauna und Stratigraphie des Oberjura und des Unterkreide von König Karl Land / J. Blüthgen. - Pommern: Grimmer, 1936. - 91 p.

Bülow-Trummer, E. Cephalopoda dibranchiata. Fossilium catalogus. I. Animalia / E. Bülow-Trummer. - Berlin, 1920. - 11. - 313 S.

Buch, L. Beiträge zur Bestimmung der Gebirgsformationen in Russland / L. Buch // *Arch. Mineral., Geognosie*. - 1840. - Vol. 15. - P. 241-289.

Callomon, J. H. The Jurassic transgression and the mid-late Jurassic succession in Milne Land, central East Greenland / J. H. Callomon, T. Birkelund // *Geol. Mag.* - 1980. - Vol. 117, N 3. - P. 211-226.

Callomon, J. H. The ammonite succession in the Middle Jurassic of East Greenland / J. H. Callomon // *Bull. Geol. Soc. Denmark*. - 1993. - Vol. 40. - P. 83-113.

Callomon, J. H. The Middle Jurassic of western and northern Europe: its subdivisions, geochronology and correlations / J. H. Callomon // *Geol. Surv. Den. Green. Bull.* - 2003. - Vol. 1. - P. 61-73.

Callomon, J. H. The ammonites of the Middle Jurassic *Cranoccephalites* beds of East Greenland / J. H. Callomon, P. Alsen, F. Surlyk // *Geol. Surv. Den. Green. Bull.* - 2015. - Vol. 34. - P. 1-145.

Casey, R. The ammonite succession at the Jurassic-Cretaceous boundary in eastern England / R. Casey // *Geol. J. Spec. Iss.* - 1973. - N 5. - P. 193-266.

Caswell, B. A. The impact of anoxia on pelagic macrofauna during the Toarcian Oceanic Anoxic Event (Early Jurassic) / B. A. Caswell, A. L. Coe // *Proc. Geol. Assoc.* - 2014. - Vol. 125. - P. 383-391.

Challinor, A. B. Belemnite successions and faunal provinces in the southwest Pacific, and the belemnites of Gondwana / A. B. Challinor // *BMR J. Aust. Geol. Geophys.* - 1991. - Vol. 12. - P. 301-325.

Challinor, A. B. Belemnites of the circum-Pacific region / A. B. Challinor [et al.] // *The Jurassic of the Circum-Pacific.* - Cambridge: Cambridge University press, 1992. - P. 334-341, 636-645.

Challinor, A. B. New Middle and Upper Jurassic belemnite assemblages from West Antarctica (Latady Group, Ellsworth Land): taxonomy and paleobiogeography / A. B. Challinor, D. C. H. Hikuroa // *Palaeontologia Electronica.* - 2007. - Vol. 10, N 1. - P. 1-29. - Режим доступа: http://palaeo-electronica.org/2007_1/assemblage/index.html.

Challinor, A. B. Early and Middle Jurassic belemnites of New Zealand / A. B. Challinor, N. Hudson // *Australasian Palaeontol. Mem.* - 2017. - Vol. 50. - P. 1-69.

Cheetham, A. Binary (presence-absence) similarity coefficients / A. Cheetham, J. Hazel // *J. Paleontol.* - 1969. - Vol. 43, N 5. - P. 1130-1136.

Combémoré, R. Les bélemnites de Madagascar / R. Combémoré // *Docum. Lab. Geol. Lyon.* - 1988. - Vol. 104. - P. 1-239.

Combémoré, R. Belemnites / R. Combémoré // *Bull. Centre Rech. Elf Explor. Prod., Mem.* - 1997. - Vol. 17. - P. 157-167.

Cossmann, A. E. M. The stratigraphy and invertebrate faunas of the Jurassic formation in the Freeze-out hills of Wyoming, by W. N. Logan / A. E. M. Cossmann // *Rev. Crit. Paléozool.* - 1901. - 3. - P. 141-142.

Craig, H. Deuterium and oxygen 18 variations in the ocean and marine atmosphere / H. Craig, L. I. Gordon // *Stable isotopes in oceanographic studies and paleotemperatures.* - Pisa, 1965. - P. 9-130.

Crickmay, C. Fossils from Harrison Lake Area, British Columbia / C. Crickmay // *Bull. Nat. Mus. Canada.* - 1930. - N 63. - P. 33-66.

Dallmann, W. K. (ed.). Lithostratigraphic lexicon of Svalbard. Review and recommendations for nomenclature use. Upper Paleozoic to Quarternary / W. K. Dallmann (ed.). - Tromsø: Norsk Polarinstitut, 1999. - 318 p.

Danford, C. G. Notes on the belemnites of the Speeton Clays / C. G. Danford // *Trans. Hull Geol. Soc.* - 1906. - Vol. 6. - P. 1-14.

Dean, W. T. The Liassic ammonite zones and subzones of the North-West European Province / W. T. Dean, D. T. Donovan, M. K. Howarth // *Bull. Br. Mus. Nat. Hist. Geol.* - 1961. - Vol. 4. - P. 437-505.

Dera, G. Ammonite paleobiogeography during the Pliensbachian-Toarcian crisis (Early Jurassic) reflecting paleoclimate, eustasy, and extinctions / G. Dera [et al.] // *Global Planet. Change.* - 2011a. - Vol. 78. - P. 92-105.

Dera, G. Climatic ups and downs in a disturbed Jurassic world / G. Dera [et al.] // *Geology.* - 2011b. - Vol. 39. - P. 215-218.

Dera, G. Nd isotope constraints on ocean circulation, paleoclimate, and continental drainage during the Jurassic breakup of Pangea / G. Dera [et al.] // *Gondwana Res.* - 2015. - Vol. 27, N 4. - P. 1599-1615.

Dera, G. Diversity and morphological evolution of Jurassic belemnites from South Germany / G. Dera, A. Toumoulin, K. De Baets // *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* - 2016. - Vol. 457. - P. 80-97.

Detterman, R. L. Geology of the Iniskin-Tuxedni region, Alaska / R. L. Detterman, J. K. Hartsock // *U.S. Geol. Surv. Prof. Paper.* - 1966. - Vol. 512. - P. 1-78.

Dibner, V. D. (ed.). Geology of Franz Josef Land / V. D. Dibner (ed.). - Oslo: Norsk Polarinstitutt, 1998. - 190 p.

Ditchfield, P. W. High northern palaeolatitude Jurassic-Cretaceous palaeotemperature variation: new data from Kong Karls Land, Svalbard / P. W. Ditchfield // *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* - 1997. Vol. 130. - P. 63-175.

Doguzhaeva, L. A. Embryonic shell structure of Early–Middle Jurassic belemnites, and its significance for belemnite expansion and diversification in the Jurassic / L. A. Doguzhaeva [et al.] // *Lethaia.* - 2014. - Vol. 47. - P. 49-65.

Dollfus, A. La faune kimmerdienne du Cap de la Hève. Essai d'un revision paleontologique / A. Dollfus. - Paris, 1863. - 96 p.

Dommergues, J.-L. L'évolution chez les Ammonitina du Lias Moyen (Carixian, Domerien basal) en Europe occidentale / J.-L. Dommergues // *Docum. Lab. Geol. Lyon.* - 1987. - Vol. 98. - P. 1-297.

Dommergues, J.-L. Ammonite diversity and its palaeobiogeographical structure during the early Pliensbachian (Jurassic) in the western Tethys and adjacent areas / J.-L. Dommergues, E. Fara, C. Meister // *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* - 2009. - Vol. 280. - P. 64-77.

Donovan, D. T. Part M, Chapter 14: History of Higher Classification of Coleiodes / D. T. Donovan, D. Fuchs // *Treatise online.* - 2012. - N 53. - P. 1-20.

Douvillé, H. L'Atlas du IVe volume de l'Explication de la Carte géologique de la France / H. Douvillé // *Bull. Soc. géol. France.* - 1879. - Vol. 3, N 7. - P. 91-92.

Doyle, P. Sexual dimorphism in the belemnite *Youngibelus* from the Lower Jurassic of Yorkshire / P. Doyle // *Palaeontology*. - 1985. - Vol. 28. - P. 133-146.

Doyle, P. Lower Jurassic-Lower Cretaceous belemnite biogeography and the development of the Mesozoic Boreal Realm / P. Doyle // *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* - 1987. Vol. 61. - P. 237-254.

Doyle, P. The Jurassic and Cretaceous belemnites of Kong Karls Land, Svalbard / P. Doyle, S. R. A. Kelly. - Oslo: Norsk Polarinstitut, 1988. - 77 p.

Doyle, P. The British Toarcian (Lower Jurassic) belemnites, part 1 / P. Doyle // *Monograph of the Palaeontographical Society*. - 1990. - Vol. 144(584). - P. 1-49.

Doyle, P. Belemnites from the Lower Jurassic of East Greenland and their biostratigraphical and biogeographical significance / P. Doyle // *Bull. Geol. Soc. Denmark*. - 1991. - Vol. 39. - P. 123-141.

Doyle, P. A review of the biogeography of Cretaceous belemnites / P. Doyle // *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* - 1992a. - Vol. 92. - P. 207-216.

Doyle, P. The British Toarcian (Lower Jurassic) belemnites, part 2 / P. Doyle // *Monograph of the Palaeontographical Society*. - 1992b. - Vol. 145(587). - P. 50-79.

Doyle, P. Belemnite battlefields / P. Doyle, D. I. M. MacDonald // *Lethaia*. - 1993. - Vol. 26, N 1. - P. 65-80.

Doyle, P. Aspects of the distribution of Early Jurassic belemnites / P. Doyle // *Palaeopelagos Spec. Publ.* - 1994. - Vol. 1. - P. 109-120.

Doyle, P. Phylogeny and systematics of the coleoidea / P. Doyle, D. T. Donovan, M. Nixon // *Univ. Kans. Paleontol. Contrib.* - 1994. - N 5. - P. 1-15.

Doyle, P. Belemnites in biostratigraphy / P. Doyle, M. R. Bennett // *Palaeontology*. - 1995. - Vol. 38, N 4. - P. 815-829.

Doyle, P. Jurassic belemnite distribution patterns: implications of new data from Antarctica and Argentina / P. Doyle [et al.] // *Alcheringa*. - 1997. - Vol. 21. - P. 219-228.

Doyle, P. Belemnite distribution patterns: implications of new data from Argentina / P. Doyle, D. Pirrie // *Advancing research on living and fossil cephalopods*. - New York: Kluwer Academic, 1999. - P. 419-436.

Doyle, P. The Jurassic belemnite Suborder Belemnitheutina / P. Doyle, E. V. Shakides // *Palaeontology*. - 2004. - Vol. 47, N 4. - P. 983-998.

Duarte, L. V. Carbon isotopes as a sequence stratigraphic tool: examples from the Lower and Middle Toarcian marly limestones of Portugal / L. V. Duarte, L. C. Oliveira, R. Rodrigues // *Bol. Geol. Minero*. - 2007. - Vol. 118, N 1. - P. 3-17.

Dzyuba, O. S. Systematics and phylogeny of the boreal family Cyllindroteuthidae: Problems solved and unresolved / O. S. Dzyuba // 2nd International Symposium Coleoid Cephalopods through time, Prague 2005: Short Papers/Abstr. Volume. - Prague, 2005. - P. 64-67.

Dzyuba, O. S. Middle Jurassic Boreal belemnites and Arctic paleobiogeography / O. S. Dzyuba // Norsk Geologisk Forening (NGF). - 2007. - N 2. - P. 243.

Dzyuba, O. S. Belemnites of the Jurassic/Cretaceous boundary interval from Nordvik Peninsula (Northern Siberia) / O. S. Dzyuba, V. A. Zakharov, M. Košťák // Seventh Int. Symp. Cephalopods – Present and Past. - Sapporo, 2007. - P. 94-95.

Dzyuba, O. S. Cyllindroteuthid belemnite correlation of the Jurassic/Cretaceous boundary strata in Northern Siberia and Northern California / O. S. Dzyuba // Earth Sci. Frontiers. - 2010. - Vol. 17, Spec. Iss. - P. 79-80.

Dzyuba, O. S. Carbon isotope excursions in Boreal Jurassic-Cretaceous boundary sections and their correlation potential / O. S. Dzyuba, O. P. Izokh, B. N. Shurygin // Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. - 2013. - Vol. 381-382. - P. 33-46.

Dzyuba, O. S. Correlation of the Boreal Jurassic-Cretaceous boundary strata by means of belemnites / O. S. Dzyuba // Beringeria. - 2014. - Vol. 8, Spec. Iss. - P. 52-53.

Dzyuba, O. S. Belemnites and bivalves from the Jurassic-Cretaceous boundary interval of the Kashpir section, Middle Volga Basin, Russia: Implications for biostratigraphy and Panboreal correlation / O. S. Dzyuba, O. S. Urman, B. N. Shurygin // The International Scientific Conference on the Jurassic/Cretaceous boundary, Samara: Proc. volume. - Togliatti: Cassandra, 2015. - P. 36-41.

Dzyuba, O. S. *Rarobelus* nom. nov. from the Boreal Toarcian-Aalenian and its systematic position (Belemnitida, Belemnitina, Megateuthididae) / O. S. Dzyuba [et al.] // N. Jb. Geol. Paläont. Abh. - 2015. - Vol. 275, N 3. - P. 305-315.

Dzyuba, O. S. The Jurassic-Cretaceous boundary in the Asian part of Russia / O. S. Dzyuba, B. N. Shurygin // Cretaceous Ecosystems and Their Responses to Paleoenvironmental Changes in Asia and the Western Pacific. - Novosibirsk: IPGG SB RAS, 2016. - P. 82-85.

Dzyuba, O. S. New data on Callovian (Middle Jurassic) belemnites and palynomorphs from the Northern Caucasus, southwest Russia / O. S. Dzyuba [et al.] // Geologos. - 2016. - Vol. 22, N 1. - P. 49-59.

Dzyuba, O. S. New belemnites (Megateuthididae, Cyllindroteuthididae) from the Bajocian and Bathonian of the Yuryung-Tumus Peninsula, northern Siberia, Russia and their palaeobiogeographic implications / O. S. Dzyuba, B. de Lagausie // Paläont. Z. - 2018. - Vol. 92. - P. 87-105.

Dzyuba, O. S. Belemnites from the Lower Bajocian of the Cook Inlet region and the Talkeetna Mountains, Southcentral Alaska / O. S. Dzyuba [et al.] // Paleontología Mexicana. - 2018. - N 3. - P. 42-43.

Dzyuba, O. S. Early Bajocian belemnites of Southcentral Alaska – new data and new perspectives on mid-Middle Jurassic Megateuthididae and Belemnopseidae biogeography / O. S. Dzyuba [et al.] // *J. Syst. Palaeontol.* (in press).

Eichwald, E. *Lethaea rossica ou Paleontologie de la Russie. Periode moyenne* / E. Eichwald. - Stuttgart, 1865-1868. - P. 641-1304.

Eichwald, E. *Geognostisch-palaeontologische Bemerkungen über die Halbinsel Mangischlak und die Aleutischen Inseln* / E. Eichwald. - St.-Petersburg, 1871. - 302 S.

Emmanuel, L. Carbonate geochemistry (Mn, $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{18}\text{O}$) of the late Tithonian-Berriasian pelagic limestones of the Vocontian trough (SE France) / L. Emmanuel, M. Renard // *Bull. Centre Rech. Elf Explor. Prod., Mem.* - 1993. - Vol. 17, N 1. - P. 205-221.

Énay, R. Paléobiogéographie et Ammonites jurassiques, «rythmes fauniques» et variations du niveau marin; voies d'échanges, migrations et domaines biogéographiques / R. Énay // *Livre Jubilaire Soc. géol. France, 1830-1980. Mém. h. Sér. géol. France.* - 1980. - Vol. 10. - P. 261-281.

Epstein, S. Revised carbonate-water isotopic temperature scale / S. Epstein [et al.] // *Geol. Soc. Am. Bull.* - 1953. - Vol. 64. - P. 1315-1326.

Fernández-López, S. R. Upper Bathonian ammonites of the Catalan Basin (Tivissa and Cap Salou, Spain) / S. R. Fernández-López // *Hantkeniana.* - 2001. - Vol. 3. - P. 25-39.

Fernández-López, S. R. The Global Boundary Stratotype Section and Point (GSSP) for base of the Bathonian Stage (Middle Jurassic), Ravin du Bès Section, SE France / S. R. Fernández-López [et al.] // *Episodes.* - 2009. - Vol. 32, N 4. - P. 222-248.

Fernandez-Lopez, S. R. Dimorphinites (Ammonoidea, Jurassic, Upper Bajocian) in the Precordillera of northern Chile / S. R. Fernandez-Lopez, G. B. Chong-Diaz // *J. Paleontol.* - 2011. - V. 85, N 3. - P. 395-405.

Fernandez-Lopez, S. R. *Strigoceras septicarinatum* (Jurassic Ammonoidea) in the Cordillera of North Chile: Paleobiogeographical and paleoenvironmental implications / S. R. Fernandez-Lopez, G. B. Chong-Diaz // *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* - 2014. - Vol. 409. - P. 290-300.

Fischer, W. G. de. *Oryctographie du Gouvernement de Moscou* / W. G. de Fischer. - Moscou, 1830-1837. - 189 p.

Flandrin, J. Discussion générale préliminaire au dépôt des motions. Colloque sur la limite Jurassique-Crétacé, Lyon-Neuchâtel, September 1973 / J. Flandrin [et al.] // *Mém. BRGM.* - 1975. - Vol. 86. - P. 386-393.

Föllmi, K. B. Early Cretaceous life, climate and anoxia / K. B. Föllmi // *Cretaceous Res.* - 2012. - Vol. 35. - P. 230-257.

Frebold, H. The Jurassic Fernie Group in the Canadian Rocky Mountains and foothills / H. Frebold // *Geol. Surv. Canada, Mem.* - 1957. - Vol. 287. - P. 1-197.

Frebald, H. Subdivision and facies of Lower Jurassic rocks in the Southern Canadian Rocky Mountains and Foothills / H. Frebald // *Geol. Assoc. Canada, Proc.* - 1969. - Vol. 20. - P. 76-89.

Fuchs, D. The “rostrum”-problem in coleoid terminology-an attempt to clarify inconsistencies / D. Fuchs // *Geobios.* - 2012. - Vol. 45, N 1. - P. 29-39.

Gabb, W. M. Paleontology of California. V. I. Description of the Cretaceous fossils / W. M. Gabb // *Geol. Surv. California.* - 1864. - P. 57-217.

Golonka, J. Plate tectonic evolution of the southern margin of Eurasia in the Mesozoic and Cenozoic / J. Golonka // *Tectonophysics.* - 2004. - Vol. 381. - P. 235-273.

Grabowski, J. Magneto-, and isotope stratigraphy around the Jurassic/Cretaceous boundary in the Vysoká Unit (Malé Karpaty Mountains, Slovakia): correlations and tectonic implications / J. Grabowski [et al.] // *Geol. Carpathica.* - 2010. - Vol. 61, N 4. - P. 309-326.

Gradstein, F. M. A Geologic Time Scale 2004 / F. M. Gradstein [et al.]. - Cambridge: Cambridge University Press, 2004. - 589 p.

Gradstein, F. M. The Geologic Time Scale 2012, first edit. / F. M. Gradstein [et al.]. - Elsevier BV, 2012. - 1176 p.

Grant-Mackie, J. A. Hokonui stratigraphy of the Awakino-Mahoenui area, southwest Auckland / J. A. Grant-Mackie // *N.Z. J. Geol. Geophys.* - 1959. - 2. - P. 755-787.

Gröcke, D. R. Isotopic evidence for Late Jurassic-Early Cretaceous climate change / D. R. Gröcke [et al.] // *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* - 2003. - Vol. 202. - P. 97-118.

Gustomesov, V. A. Significance of the lateral furrows on the rostrum for the development of belemnite taxonomy / V. A. Gustomesov // *Int. Geol. Rev.* - 1963. - Vol. 5, N 11. - P. 1487-1495.

Haq, B. U. Phanerozoic cycles of sea-level change on the Arabian Platform / B. U. Haq, A. M. Al-Qahtani // *GeoArabia.* - 2005. - Vol. 10, N 2. - P. 127-160.

Hallam, A. A re-evaluation of Jurassic eustasy in the light of new data and the revised Exxon curve / A. Hallam // *SEPM Spec. Publ.* - 1988. - Vol. 42. - P. 261-273.

Hallam, A. Relative importance of regional tectonics and eustasy for the Mesozoic of the Andes / A. Hallam // *Sedimentation, Tectonics and Eustasy.* - Oxford: Blackwell, 1991. - P. 189-200.

Hallam, A. A review of the broad pattern of Jurassic sea-level changes and their possible causes in the light of current knowledge / A. Hallam // *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* - 2001. - Vol. 167, N 1-2. - P. 23-37.

Hammer, Ø. Organic carbon isotope chemostratigraphy and cyclostratigraphy in the Volgian of Svalbard / Ø. Hammer, M. Collignon, H. A. Nakrem // *Norwegian J. Geol.* - 2012. - Vol. 92. - P. 103-112.

Hantzpergue, P. The Upper Jurassic of the Volga Basin: ammonite biostratigraphy and occurrence of organic-carbon rich facies. Correlations between Boreal-subboreal and submediterranean provinces / P. Hantzpergue [et al.] // *Mém. Mus. nat. d'Hist. nat.* - 1998. - Vol. 179. - P. 9-33.

Harding, I. C. Inter-regional correlation of Jurassic/Cretaceous boundary strata based on the Tithonian-Valanginian dinoflagellate cyst biostratigraphy of the Volga Basin, western Russia / I. C. Harding [et al.] // *Rev. Palaeobot. Palynol.* - 2011. - Vol. 167, N. 1-2. - P. 82-116.

Hesselbo, S. P. Carbon-isotope record of the Early Jurassic (Toarcian) Oceanic Anoxic Event from fossil wood and marine carbonate (Lusitanian Basin, Portugal) / S. P. Hesselbo [et al.] // *EPSL.* - 2007. - Vol. 253. - P. 455-470.

Hewitt, R. A. Buoyancy calculations and ecology of Callovian (Jurassic) cylindroteuthid belemnites / R. A. Hewitt, G. E. G. Westermann, R. L. Judd // *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.* - 1999. - Vol. 211, N 1-2. - P. 89-112.

Hillebrandt, A. von. Ammonite zones of the circum-Pacific region / A. von Hillebrandt [et al.] // *The Jurassic of the Circum-Pacific.* - Cambridge: Cambridge University press, 1992a. - P. 247-272.

Hillebrandt, A. von. Ammonites of the circum-Pacific region / A. von Hillebrandt [et al.] // *The Jurassic of the Circum-Pacific.* - Cambridge: Cambridge University press, 1992b. - P. 342-359.

Hirano, H. Middle Jurassic ammonites from Bisho, Kumamoto Prefecture, Kyushu / H. Hirano, H. Sano // *Trans. Proc. Palaentol. Soc. Japan. N. S.* - 1977. - N 106. - P. 100-105.

Hoedemaeker, Ph. J. Correlation possibilities around the Jurassic-Cretaceous boundary / Ph. J. Hoedemaeker // *Scripta Geol.* - 1987. - Vol. 84. - P. 1-64.

Hoedemaeker, Ph. J. Jurassic/Cretaceous boundary in the Río Argos succession (Caravaca, SE Spain) / Ph. J. Hoedemaeker [et al.] // *Rev. Paléobiol.* - 2016. - Vol. 35, N 1. - P. 111-247.

Houša, V. High-resolution magnetostratigraphy and micropalaeontology across the J/K boundary strata at Brodno near Žilina, western Slovakia: summary of results / V. Houša [et al.] // *Cretaceous Res.* - 1999. - Vol. 20. - P. 699-717.

Houša, V. Combined magnetostratigraphic, palaeomagnetic and calpionellid investigations across Jurassic/Cretaceous boundary strata in the Bosso Valley, Umbria, central Italy / V. Houša [et al.] // *Cretaceous Res.* - 2004. - Vol. 25. - P. 771-785.

Howarth, M. K. Part L, Revised, Volume 3B, Chapter 4: Psiloceratoidea, Eodoceratoidea, Hildoceratoidea / M. K. Howarth // *Treatise Online.* - 2013. - N 57. - P. 1-139.

Howarth, R. J. Statistics for strontium isotope stratigraphy: a robust LOWESS fit to the marine Sr-isotope curve for 0 to 206 Ma, with look-up table for derivation of numeric age / R. J. Howarth, J. M. McArthur // *J. Geol.* - 1997. - Vol. 105. - P. 441-456.

Huang, C. M. Early Cretaceous atmospheric pCO₂ levels recorded from pedogenic carbonates in China / C. M. Huang, G. J. Retallack, C. S. Wang // *Cretaceous Res.* - 2012. - Vol. 33. - P. 42-49.

Hucke, K. Einführung in die Geschiebeforschung (Sedimentärgeschiebe). 2nd edit. / K. Hucke. - Oldenzaal: Nederlandse Geologische Vereniging, 1967. - 132 p.

Iba, Y. Belemnites originated in the Triassic—A new look at an old group / Y. Iba [et al.] // *Geology*. - 2012. - Vol. 40, N 10. - P. 911-914.

Iba, Y. The early evolutionary history of belemnites: new data from Japan / Y. Iba, S. Sano, J. Mutterlose // *PLoS ONE*. - 2014. - 9(5): e95632. - Режим доступа: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0095632>.

Iba, Y. Early Jurassic belemnites from the Gondwana margin of the Southern Hemisphere – Sinemurian record from South Tibet / Y. Iba [et al.] // *Gondwana Res.* - 2015. - Vol. 28. - P. 882-887.

ICZN. International Code of Zoological Nomenclature. 4th edit. / The International Commission on Zoological Nomenclature. - London, 1999.

Igolnikov, A. E. Ryazanian (Boreal Berriasian) ammonite succession of the Nordvik section (Russian Arctic): Revision and new data / A. E. Igolnikov, M. A. Rogov, A. S. Alifirov // *Cretaceous ecosystems and their responses to paleoenvironmental changes in Asia and the Western Pacific*. - Novosibirsk: IPGG SB RAS, 2016. - P. 89-92.

Ilovaisky, D. L'Oxfordien et le Séquanien des Gouvernements de Moscou et de Riasan / D. Ilovaisky // *Bull. Soc. Natur. Moscou*. - 1903. - Vol. 17, N 2-3. - P. 222-292.

Imlay, R. W. Characteristic Jurassic mollusks from northern Alaska. A shorter contribution to general geology / R. W. Imlay // *U.S. Geol. Surv. Prof. Paper*. - 1955. - 274-D. - P. 69-96.

Imlay, R. W. Middle Bajocian ammonites from the Cook Inlet Region Alaska. Jurassic ammonites from southern Alaska / R. W. Imlay // *U.S. Geol. Surv. Prof. Paper*. - 1964. - 418-B. - P. B1-61.

Imlay, R. W. Ammonites from the *Buchia* zones in Northwestern California and Southwestern Oregon / R. W. Imlay, D. L. Jones // *U.S. Geol. Surv. Prof. Paper*. - 1970. - 647B. - P. 1-59.

Imlay, R. W. Early and Middle Bajocian (Middle Jurassic) ammonites from southern Alaska / R. W. Imlay // *U.S. Geol. Surv. Prof. Paper*. - 1984. - 1322. - P. 1-38.

Ineson, J. R. Volgian—Ryazanian 'hot shales' of the Bo Member (Farsund Formation) in the Danish Central Graben, North Sea: stratigraphy, facies and geochemistry / J. R. Ineson [et al.] // *Geol. Surv. Den. Green. Bull.* - 2003. - Vol. 1. - P. 403-436.

Ippolitov, A. P. The first record of Late Jurassic megateuthidid belemnites – *Chuvashiteuthis aenigmatica* gen. et sp. nov. from the upper Kimmeridgian of Central Russia / A. P. Ippolitov [et al.] // *Bull. Geosci.* - 2017. - Vol. 92, N 3. - P. 357-372.

Jeletzky, J. A. Illustrations of Canadian fossils. Lower Cretaceous marine index fossils of the sedimentary basins of Western and Arctic Canada / J. A. Jeletzky // *Geol. Surv. Canada, Pap.* - 1964. Vol. 64-11. - P. 1-102.

Jeletzky, J. A. Late Upper Jurassic and Early Lower Cretaceous Fossil Zones of the Canadian Western Cordillera, British Columbia / J. A. Jeletzky // *Geol. Surv. Canada, Bull.* - 1965a. - Vol. 103. - P. 1-70, 22 pls.

Jeletzky, J. A. Taxonomy and phylogeny of fossil Coleoidea (= Dibranchiata) / J. A. Jeletzky // Geol. Surv. Canada, Pap. - 1965b. - Vol. 65, N 2. - P. 72-76.

Jeletzky, J. A. Comparative morphology, phylogeny, and classification of fossil Coleoidea / J. A. Jeletzky // The University of Kansas Paleontological Contributions. Mollusca 7. - 1966. - P. 1-162.

Jeletzky, J. A. Jurassic and (?) Triassic rocks of the eastern slope of Richardson Mountains, northwestern District of Mackenzie / J. A. Jeletzky // Geol. Surv. Canada, Pap. - 1967. - Vol. 66-50. - P. 1-171.

Jeletzky, J. A. Cretaceous Macrofossils: Biochronology Chapter. Pt. V / J. A. Jeletzky // Geol. Surv. Canada. Centennial Edition of the Economic Geology Ser. - 1970. - N 1. - P. 649-662.

Jeletzky, J. A. Contribution to the Jurassic and Cretaceous geology of northern Yukon Territory and District of Mackenzie, Northwest Territories (NTS 116I, 116J, 116L, 116-O, 116P and 117A) / J. A. Jeletzky // Geol. Surv. Canada, Pap. - 1974. - Vol. 74-10. - P. 1-23.

Jeletzky, J. A. Dicoelitid belemnites from the Toarcian-Middle Bajocian of western and Arctic Canada / J. A. Jeletzky // Geol. Surv. Canada, Bull. - 1980. - Vol. 338. - P. 1-71.

Jeletzky, J. A. Jurassic-Cretaceous boundary beds of Western and Arctic Canada and the problem of the Tithonian-Berriasian stages in the Boreal Realm / J. A. Jeletzky // Geol. Assoc. Canada. Spec. Pap. - 1984. - Vol. 27. - P. 175-255.

Jenkyns, H. C. Chemostratigraphy of the Jurassic System: applications, limitations and implications for palaeoceanography / H. C. Jenkyns [et al.] // J. Geol. Soc. London. - 2002. - Vol. 159. - P. 351-378.

Jones, C. E. Strontium isotopic variations in Jurassic and Cretaceous seawater / C. E. Jones [et al.] // Geochim. Cosmochim. Acta. - 1994. - Vol. 58. - P. 3061-3074.

Jones, C. E. Seawater strontium isotopes, oceanic anoxic events, and seafloor hydrothermal activity in the Jurassic and Cretaceous / C. E. Jones, H. C. Jenkyns // Am. J. Sci. - 2001. - Vol. 301. - P. 112-149.

Jones, D. L. Structural and stratigraphic significance of the Buchia zones in the Colyear Springs-Paskenta area California / D. L. Jones, E. H. Bailey, R. W. Imlay // U.S. Geol. Surv. Prof. Paper. - 1969. - 647A. - P. 1-24.

Kashirtsev, V. A. Showings of oil in Jurassic section of Laptev Sea coast (Siberian Arctic) / V. A. Kashirtsev [et al.] // Earth Sci. Frontiers. - 2010. - Vol. 17, Spec. Iss. - P. 384-385.

Kessels, K. Calcareous nannofossils from late Jurassic sediments of the Volga Basin (Russian Platform): evidence for productivity-controlled black shale deposition / K. Kessels, J. Mutterlose, A. Ruffell // Int. J. Earth Sci. (Geol. Rundsch). - 2003. - Vol. 92. - P. 743-757.

Keyserling, A. Fossile Mollusken (gesammelt von Middendorff) / A. Keyserling // Middendorffs Reise in den Norden und Osten Sibiriens. - 1848. - T. 1. - P. 239-258.

Kiselev, D. Integrated stratigraphy of the reference sections for the Callovian-Oxfordian boundary in European Russia / D. Kiselev [et al.] // *Volumina Jurassica*. - 2013. - Vol. 11. - P. 59-96.

Klein, J. T. Descriptiones tubulorum marinorum; in quorum censum relati lapides caudae cancri, gesneri, & his similes; belemnitae; eorumque alveoli. Secundum dispositionem musei Kleiniani. Addita est dissertatio epistolaris de pilis marinis. 2nd edit. / J. T. Klein. - Danzig: Gleditsch, 1773. - 44 p.

Kobayashi, T. The Arcto-Pacific Realm and the Trigoniidae in the Triassic Period / T. Kobayashi, M. Tamura // *Proc. Jpn. Acad.* - 1983. - Vol. 59B, N 7. - P. 207-210.

Kolb, H. Die Belemniten des jüngeren Lias zeta in Nordbayern / H. Kolb // *Z. Dtsch. Geol. Ges.* - 1942. - Bd. 94. - S. 145-168.

Korte, C. Jurassic climate mode governed by ocean gateway / C. Korte [et al.] // *Nat. Commun.* - 2015. - N 6: 10015. - Режим доступа: <https://doi.org/10.1038/ncomms10015>.

Lagausie, B. de. Biostratigraphy of the Bajocian-Bathonian boundary interval in northern Siberia: new data on belemnites from the Yuryung-Tumus peninsula / B. de Lagausie, O. S. Dzyuba // *Bull. Soc. géol. France*. - 2017. - Vol. 188, N 1-2. - P. 1-9.

Lang, W. D. The belemnites / W. D. Lang // *Q. J. Geol. Soc. London*. - 1928. - Vol. 84. - P. 196-222.

Legarreta, L. The Jurassic succession in west-central Argentina: stratal patterns, sequences and paleogeographic evolution / L. Legarreta, M. A. Uliana // *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* - 1996. - Vol. 120, N 3-4. - P. 303-330.

Lemoine, P. Études Géologiques Dans Le Nord De Madagascar: Contributions À L'histoire Géologique De L'océan Indien / P. Lemoine. - Paris: A. Hermann, 1906. - 520 p.

Lemoine, P. Céphalopodes / P. Lemoine // *Rev. crit. de paléozool.* 1915. V. 19. N 4. P.151-160.

Lissajous, M. Toarcien des environs de Mâcon / M. Lissajous. - Mâcon: Protat Frères, 1906. - 56 p.

Lissajous, M. Quelques remarques sur les bélemnites jurassiques / M. Lissajous // *Bull. Soc. hist. nat. Mâcon*. - 1915. - Vol. 6. - P. 1-32.

Lissajous, M. Répertoire alphabétique des Bélemnites jurassiques précède d'un Essai de classification / M. Lissajous // *Trav. Labor. Géol. Fac. Sci. Lyon*. - 1925. - Vol. 8, N 7. - P. 1-173.

Lissajous, M. Description de quelques nouvelles espèces de bélemnites jurassiques / M. Lissajous // *Trav. Labor. Géol. Fac. Sci. Lyon*. - 1927. - Vol. 10, N 7. - P. 1-39.

Logan, W. The Stratigraphy and invertebrate faunas of the Jurassic formation in the Freeze-out Hills of Wyoming / W. Logan // *Bull. Univ. Kansas*. - 1900. - Vol. 9, N 2. - P. 109-134.

Lundgren, B. Om en Belemnit från Preobraschenie-ön / B. Lundgren // *Öfvers. K. Vet. Akad. Förhdlg. Stockholm*. - 1881. - Vol. 38, N 7. - P. 3-7.

Malchus, N. Stable isotope records (O, C) of Jurassic aragonitic shells from England and NW Poland: palaeoecologic and environmental implications / N. Malchus, T. Steuber // *Geobios.* - 2002. - Vol. 35. - P. 29-39.

Malecki, J. Belemnity z utworow dolnego i srodkowego oksfordu okolic Krakowa / J. Malecki // *Zesz. nauk AGH Geol.* - 1985. - Vol. 11, N 1. - S. 25-48.

Malinowska, L. (ed.). *Geology of Poland. Volume III. Atlas of guide and characteristic fossils. Part 2b. Mesozoic Jurassic* / L. Malinowska (ed.). - Warsaw: Wydawnictwa Geologiczne, 1988. - 476 p.

Mantell, G. A. Observations on some *Belemnites* and other fossil remains of Cephalopoda in the Oxford Clay near Trownbridge, in Wiltshire / G. A. Mantell // *Philos. Trans. Royal Soc. London.* - 1848. - Pt. 2. - P. 171-181.

Mariotti, N. Aalenian-Early Bajocian belemnite assemblage from peri-Mediterranean Tethyan sediments (Calabria, southern Italy) / N. Mariotti, M. Santantonio, R. Weis // *Geol. Romana.* - 2007. - Vol. 40. - P. 1-19.

Mariotti, N. New records of early Middle Jurassic belemnites in the French Subalpine Basin and their paleobiogeographic significance / N. Mariotti [et al.] // *Geobios.* - 2012. - Vol. 45. - P. 99-108.

McArthur, J. M. Palaeotemperatures, polar ice-volume, and isotope stratigraphy (Mg/Ca, $\delta^{18}\text{O}$, $\delta^{13}\text{C}$, $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$): The Early Cretaceous (Berriasian, Valanginian, Hauterivian) / J. M. McArthur [et al.] // *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* - 2007. - Vol. 248. - P. 391-430.

Meek, F. B. *Palaeontology of the Upper Missouri: Invertebrates* / F. B. Meek, F. V. Hayden. - *Smithson. Contr. Knowl.*, 1864. - 172 p.

Michalík, J. The Brodno section – a potential regional stratotype of the Jurassic/Cretaceous boundary (Western Carpathians) / J. Michalík [et al.] // *Geol. Carpathica.* - 2009. - Vol. 60, N 3. - P. 213-232.

Miller, J. S. Observations on belemnites / J. S. Miller // *Trans. Geol. Soc., London.* - 1826. - Vol. 1. - P. 45-62.

Mitchell, S. F. Eight belemnite horizons in the Cenomanian of northwest Europe and their importance / S. F. Mitchell // *Geol. J.* - 2005. - Vol. 40. - P. 362-382.

Mitchell, S. A reassessment of the validity and affinities of *Belemnites sulcatus* Miller, 1826, *Belemnopsis* Edwards in Gray, 1849, and *Belemnopsis* Bayle, 1878 / S. Mitchell // *Carnets Géol.* - 2015. - Vol. 15. - P. 31-39.

Mitta, V. Biostratigraphy and sedimentary settings of the Upper Bajocian-Lower Bathonian of the vicinity of Saratov (Central Russia) / V. Mitta [et al.] // *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.* - 2014. - Vol. 271, N 1. - P. 95-121.

Mitta, V. Biostratigraphy and sedimentary settings of the Bajocian-Bathonian beds of the Izhma River basin (European North of Russia) / V. Mitta [et al.] // N. Jb. Geol. Paläont. Abh. - 2015. - Vol. 277, N 3. - P. 307-335.

Mitta, V. V. The Ryazanian (basal Lower Cretaceous) standard zonation: state of knowledge and potential for correlation with the Berriasian primary standard / V. V. Mitta // N. Jb. Geol. Paläont. Abh. - 2017. - Vol. 286, N 2. - P. 141-157.

Miyamoto, T. / T. Miyamoto, S. Nakamura, J. Kuwazuru // News Osaka Micropaleontol. Spec. Vol. - 2001. - 12. - P. 227-251.

Monks, N. The Function of the Belemnite Guard / N. Monks, J. D. Hardwick, A. S. Gale // Paläont. Z. - 1996. - Vol. 70. - P. 425-431.

Morettini, E. Carbon isotope stratigraphy and carbonate production during the Early-Middle Jurassic: examples from the Umbria-Marche-Sabina Apennines (central Italy) / E. Morettini [et al.] // Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. - 2002. - Vol. 184. - P. 251-273.

Möricke, W. Versteinerungen des Lias und Unteroolith von Chile / W. Möricke // N. Jb. Mineral. Geol. Palaont. Beilage-Bande. - 1895. - Vol. 9. - P. 1-100.

Mutterlose, J. Zur Paläobiogeographie von Belemniten der Unter-Kreide in NW-Europa / J. Mutterlose, F. Schmid, C. Spaeth // Zitteliana. - 1983. - Vol. 10. - P. 293-307.

Mutterlose, J. Upper Jurassic belemnites from the Orville Coast, western Antarctica and their paleobiogeographical significance / J. Mutterlose // Br. Antarct. Surv. Bull. - 1986. - Vol. 70. - P. 1-22.

Mutterlose, J. The belemnite genus *Acroteuthis* in the *Hibolites*-beds (Hauterivian-Barremian) of North-West Europe / J. Mutterlose, G. Pinckney, P. F. Rawson // Palaeontology. - 1987. - Vol. 30. - P. 635-645.

Mutterlose, J. Migration and evolutionary patterns in Upper Jurassic and Lower Cretaceous belemnites / J. Mutterlose // Cephalopods – Present and Past. - Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlag., 1988. - P. 525-537.

Mutterlose, J. A belemnites scale for the Lower Cretaceous / J. Mutterlose // Cretaceous Res. - 1990. - Vol. 11. - P. 1-15.

Mutterlose, J. Migration and evolution patterns of floras and faunas in marine Early Cretaceous sediments of NW Europe / J. Mutterlose // Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. - 1992. - Vol. 94. - P. 261-282.

Mutterlose, J. Early Cretaceous calcareous nannofossils from high latitudes: implications for palaeobiogeography and palaeoclimate / J. Mutterlose, K. Kessels // Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. - 2000. - Vol. 160. - P. 347-372.

Mutterlose, J. Taxonomy of the Early Cretaceous belemnite species *Aulacoteuthis absolutiformis* (Sinzow, 1877) and its type status / J. Mutterlose, E. Yu. Baraboshkin // Berlin. Palaeobiol. Abh. - 2003. - Bd. 3. - S. 179–187.

Mutterlose, J. TEX₈₆ and stable $\delta^{18}\text{O}$ paleothermometry of early Cretaceous sediments: Implications for belemnite ecology and paleotemperature proxy application / J. Mutterlose [et al.] // EPSL. - 2010. - Vol. 298. - P. 286-298.

Naef, A. Die fossilen Tintenfische. Eine paläozoologische Monographie / A. Naef. - Jena: Gustav Fischer, 1922. - 322 p.

Nagy, J. Revised foraminiferal taxa and biostratigraphy of Bathonian to Ryazanian deposits in Spitsbergen / J. Nagy, V. A. Basov // Micropaleontol. - 1998. - Vol. 44. - P. 217-255.

Neumayr, M. Ueber einige Belemniten aus Central-Asien und Südafrika und über den Canal der Belemniten / M. Neumayr // Verh. geol. R.-Anst. Wien. - 1889. - 52-6.

Neumayr, M. Ueber neuere Versteinerungsfunde auf Madagaskar / M. Neumayr // Neues Jahrb. Min., Geol. Paläontol. - 1890. - 1. - S. 1-9.

Newton, E. T. Additional notes on rocks and fossils from Franz Josef Land / E. T. Newton, J. J. H. Teall // Q. J. Geol. Soc. London. - 1898. - N 54. - P. 646-652.

Nikitenko, B. L. The use of parallel biozonal scales for refined correlation in the Jurassic of the Boreal Realm / B. L. Nikitenko, B. N. Shurygin // 1992 Proc. ICAM. - Anchorage, Alaska, 1994. - P. 33-38.

Nikitin, S. N. Der Jura der umgegend von Elatma. Lief 1 und 2 / S. N. Nikitin // Nouv. Mém. Soc. Natur. Moscou. - 1881. - T. XIV, Livr. 2. - P. 85-133; - 1885. - T. XV, Livr. 2. - P. 42-67.

Nikitin, S. N. Die Cephalopodenfauna der Jurabildungen des Gouvernements Kostroma / S. N. Nikitin. - St. Petersburg, 1884. - 76 p.

Niko, S. *Acrocoelites (Odontobelus) mantanii*, a new species of Early Jurassic belemnite from the Toyora Group, Yamaguchi Prefecture, Japan / S. Niko, A. Kameya // Bull. Mikasa City Mus. Nat. Sci. - 2006. - 10. - P. 37-40.

Norford, B. S. Biostratigraphic determinations of fossils from the subsurface of the Yukon Territory and the Districts of Franklin, Keewatin and Mackenzie / B. S. Norford [et al.] // Geol. Surv. Canada, Pap. - 1973. - Vol. 72-38. - P. 1-29.

Nunn, E. V. Isotopic signals from Callovian-Kimmeridgian (Middle-Upper Jurassic) belemnites and bulk organic carbon, Staffin Bay, Isle of Skye, Scotland / E. V. Nunn [et al.] // J. Geol. Soc. London. - 2009. - Vol. 166. - P. 633-641.

Nunn, E. V. Late Jurassic (Kimmeridgian-Tithonian) stable isotopes ($\delta^{18}\text{O}$, $\delta^{13}\text{C}$) and Mg/Ca ratios: New palaeoclimate data from Helmsdale, northeast Scotland / E. V. Nunn, G. D. Price // Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. - 2010. - Vol. 292. - P. 321-335.

Nunn, E. V. The Valanginian positive carbon isotope event in Arctic Russia: evidence from terrestrial and marine isotope records and implications for global carbon cycling / E. V. Nunn [et al.] // *Cretaceous Res.* - 2010. - Vol. 31. - P. 577-592.

O'Dogherty, L. Carbon-isotope stratigraphy and ammonite faunal turnover for the Middle Jurassic in the Southern Iberian palaeomargin / L. O'Dogherty [et al.] // *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* - 2006. - Vol. 239. - P. 311-333.

Oppel, A. Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands, nach ihren einzelnen Glieder eingetheilt und verglichen / A. Oppel // *Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg.* - 1856-1858. - 12 (1856). - P. 121-556; - 13 (1857). - P. 141-396; - 14 (1858). - P. 129-291.

Oppel, A. III. Ueber jurassische Cephalopoden / A. Oppel // *Palaeontologische Mittheilungen aus dem Museum des Koeniglich-Bayerischen Staates.* - 1862. - 3. - P. 127-162.

Orbigny, A.D. de. Paléontologie française. Description des mollusques et rayonnés fossiles. Terrains oolithiques ou jurassiques. Vol. 1. Céphalopodes / A.D. de Orbigny. - Paris: Masson, 1842-1851. - 642 p.

Orbigny, A. D. de. Terrain secondaire. Système Jurassique (étage Oxfordien). Mollusques. Mollusques céphalopodes // *Géologie de la Russie d'Europe et des montagnes de l'Oural 2: Pt. 3. Paléontologie* / A.D. de Orbigny. - London: J. Murray; Paris: Bertrand, 1845. - P. 419-488.

Orbigny, A. D. de. Prodrôme de paléontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques et rayonnés / A.D. de Orbigny. - Paris, 1850-1858. - Vol. 1-3.

Owen, R. A description of certain belemnites preserved with a great proportion of their soft parts in the Oxford Clay at Christian Malford, Wiltsh / R. Owen // *Phil. Trans. Roy. Soc. London.* - 1844. - Vol. 134. - P. 65-85.

Page, K. N. Other cephalopods / K. N. Page, P. Doyle // *Field Guide to Fossil: N 4. Fossils of the Oxford Clay.* - 1991. - P. 144-162.

Page, K. N. The Lower Jurassic of Europe: its subdivision and correlation / K. N. Page // *Geol. Surv. Den. Green. Bull.* - 2003. - N 1. - P. 23-59.

Parent, H. Middle Jurassic belemnites and ammonites (Cephalopoda) from Telma-Dareh, northern Iran / H. Parent [et al.] // *Riv. It. Paleont. Strat.* - 2013. - Vol. 119, N 2. - P. 163-174.

Patterson, W. P. Oldest isotopically characterized fish otoliths provide insight to Jurassic continental climate of Europe / W. P. Patterson // *Geology.* - 1999. - Vol. 27, N 3. - P. 199-202.

Pavlow, A. P. Etudes sur les couches jurassiques et crétacées de la Russie / A. P. Pavlow // *Bull. Soc. Natur. Moscou.* - 1889. - N 3. - P. 61-127.

Pavlow, A. P. Bélemniles de Speeton et leurs rapports avec les bélemnites des autres pays / A. P. Pavlow // *Bull. Soc. Natur. Moscou.* - 1892. - N 5. - P. 214-276.

Pavlow, A. P. Argiles de Speeton et leurs équivalents / A. P. Pavlow, G. H. Lamplugh // Bull. Soc. Natur. Moscou. - 1892. - N 5. - P. 1-212.

Pearce, J. C. On the mouths of ammonites, and on fossil contained in laminated beds of the Oxford Clay, discovered in cutting the Great Western Railway, near Christian Malford in Wiltshire / J. C. Pearce // Proc. Geol. Soc. London. - 1842. - 3. - P. 592-594.

Pessagno, E. A., Jr. The Jurassic-Cretaceous boundary: new data from North America and the Caribbean / E. A. Pessagno, Jr. [et al.] // Stratigraphy. - 2009. - Vol. 6, N. 3. - P. 185-262.

Pestchevitskaya, E. Uppermost Jurassic and lowermost Cretaceous dinocyst successions of Siberia, the Subarctic Urals and Russian Platform and their interregional correlation / E. Pestchevitskaya, N. Lebedeva, A. Ryabokon // Geol. Carpathica. - 2011. - Vol. 62, N. 3. - P. 189-202.

Phillips, J. Illustrations of the geology of Yorkshire. Part I. Edit. 2 / J. Phillips. - London, 1835. - 185 p.

Phillips, J. A monograph of British Belemnitidae / J. Phillips. - London, 1865-1870. - 128 p.

Pinard, J.-D. Belemnites from the Upper Pliensbachian and the Toarcian (Lower Jurassic) of Tournadous (Causses, France) / J.-D. Pinard [et al.] // N. Jb. Geol. Paläont. Abh. - 2014. - Vol. 273, N 2. - P. 155-177.

Pinckney, G. Acroteuthis assemblages in the Upper Jurassic and Lower Cretaceous of northwest Europe / G. Pinckney, P. F. Rawson // Newsl. Stratigr. - 1974. - N 3. - P. 193-204.

Podlaha, O. G. Preservation of $\delta^{18}\text{O}$ and $\delta^{13}\text{C}$ in belemnite rostra from the Jurassic/Early Cretaceous successions / O. G. Podlaha, J. Mutterlose, J. Veizer // Am. J. Sci. - 1998. - Vol. 298. - P. 324-347.

Poulton, T. P. Western Canada and United States / T. P. Poulton [et al.] // The Jurassic of the Circum-Pacific. - Cambridge: Cambridge University press, 1992. - P. 29-92.

Price, G. D. 'Warm' palaeotemperatures from high Late Jurassic palaeolatitudes (Falkland Plateau): Ecological, environmental or diagenetic controls? / G. D. Price, B. W. Sellwood // Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. - 1997. - Vol. 129. - P. 315-327.

Price, G. D. Isotopic evidence for temperature variation during the early Cretaceous (late Ryazanian-mid Hauterivian) / G. D. Price [et al.] // J. Geol. Soc. London. - 2000. - Vol. 157. - P. 335-343.

Price, G. D. Isotopic signals from the late Jurassic-early Cretaceous (Volgian-Valanginian) sub-Arctic belemnites, Yatria River, Western Siberia / G. D. Price, J. Mutterlose // J. Geol. Soc. London. - 2004. - Vol. 161. - P. 959-968.

Price, G. D. An isotopic appraisal of the Late Jurassic greenhouse phase in the Russian Platform / G. D. Price, M. A. Rogov // Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. - 2009. - Vol. 273, N 1-2. - P. 41-49.

Price, G. D. Dynamic polar climates in a greenhouse world: Evidence from clumped isotope thermometry of Early Cretaceous belemnites / G. D. Price, B. H. Passey // *Geology*. - 2013. - Vol. 41, N 8. - P. 923-926.

Price, G. D. Carbon cycle history through the Jurassic–Cretaceous boundary: A new global $\delta^{13}\text{C}$ stack / G. D. Price, I. Fózy, J. Pálffy // *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* - 2016. - Vol. 451. - P. 46-61.

Pruner, P. High-resolution magnetostratigraphy and biostratigraphic zonation of the Jurassic/Cretaceous boundary strata in the Puerto Escaño section (southern Spain) / P. Pruner [et al.] // *Cretaceous Res.* - 2010. - Vol. 31. - P. 192-206.

Pugaczewska, H. Belemnoids from the Jurassic of Poland / H. Pugaczewska // *Acta Palaeontol. Pol.* - 1961. - Vol. 6. - P. 105-236.

Quenstedt, F. Die Cephalopoden. Petrefactenkunde Deutschlands / F. Quenstedt. - Tübingen, 1846-1849. - 508 s.

Rawson, P. F. A correlation of Cretaceous rocks in the British Isles / P. F. Rawson [et al.] // *Geol. Soc. London, Spec. Report.* - 1978. - N 10. - P. 1-70.

Reboulet, S. Report on the 5th International Meeting of the IUGS Lower Cretaceous Ammonite Working Group, the Kilian Group (Ankara, Turkey, 31st August 2013) / S. Reboulet [et al.] // *Cretaceous Res.* - 2014. - Vol. 50. - P. 126-137.

Remane, J. Revised guidelines for the establishment of global chronostratigraphic standards by the International Commission on Stratigraphy (ICS) / J. Remane [et al.] // *Episodes*. - 1996. - Vol. 19, N 3. - P. 77-81.

Rexfort, A. Stable isotope records from *Sepia officinalis* – a key to understanding the ecology of belemnites? / A. Rexfort, J. Mutterlose // *EPSL*. - 2006. - Vol. 247. - P. 212-221.

Riboulleau, A. Évolution de la paléotempérature des eaux de la plate-forme russe au cours du Jurassique supérieur / A. Riboulleau [et al.] // *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences – Serie IIa, Sciences de la Terre et des Planètes*. - 1998. - Vol. 326. - P. 239-246.

Riding, J. B. Jurassic and lowermost Cretaceous dinoflagellate cyst biostratigraphy of the Russian Platform and northern Siberia, Russia / J. B. Riding, V. A. Fedorova, V. I. Ilyina // *AASP contributions series*. - 1999. - V. 36. - P. 1-183.

Riegraf, W. Revision der Belemniten des Schwäbischen Jura. Teil 7 / W. Riegraf // *Palaeontogr. Abt. A*. - 1980. - Vol. 169. - P. 128-206.

Riegraf, W. Revision der Belemniten des Schwäbischen Jura. Teil 8 (Schluß) / W. Riegraf // *Palaeontogr. Abt. A*. - 1981. - Vol. 173. - P. 64-139.

Riegraf, W. Der Posidonienschiefer - Cephalopodenfauna, Biostratigraphie und Fazies des südwestdeutschen Untertoarciums (Lias Epsilon) / W. Riegraf, G. Werner, F. Lörcher. - Stuttgart: Ferdinand Enke, 1984. - 195 p.

Riegraf, W. Cephalopoda dibranchiata fossiles (Coleoidea) / W. Riegraf. - Amsterdam, New York: Kugler, 1995. - 411 p.

Riegraf, W. Cephalopoda dibranchiata fossiles (Coleoidea) II / W. Riegraf, N. M. M. Janssen, C. Schmitt-Riegraf. - Leiden: Backhuys Publishers, 1998. - 512 p.

Riegraf, W. Taxonomic status of the belemnite genus *Belemnopsis* Bayle 1878 / W. Riegraf // Paläont. Z. - 1999. - Vol. 73, N 1-2. - P. 59-76.

Riegraf, W. The belemnites described by Baron Ernst Friedrich von Schlotheim (1764-1832) / W. Riegraf // Paläont. Z. - 2000. - Vol. 74, N 3. - P. 281-303.

Roemer, F. A. Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithen-Gebirges / F. A. Roemer. - Hannover, 1836. - 218 p.

Roger, J. Sous-classe des Dibranchiata / J. Roger // Traité de Paléontologie II. - Paris, 1952. - P. 689-755.

Rogov, M. A. Multi-proxy study of the Kimmeridgian-Volgian boundary beds in the Gorodischi section (Middle Volga area, Russia), the lectostratotype of the Volgian Stage / Rogov M. A. [et al.] // Volumina Jurassica. - 2006. - Vol. 4. - P. 208-210.

Rogov, M. The succession of the ammonites genus *Amoeboceras* in the Upper Oxfordian-Kimmeridgian of the Nordvik section in northern Siberia / M. Rogov, A. Wierzbowski // Volumina Jurassica. - 2009. - Vol. 7. - P. 147-156.

Rogov, M. Ammonite- and bivalve-based biostratigraphy and Panboreal correlation of the Volgian Stage / M. Rogov, V. Zakharov // Sci. China Ser. D-Earth Sci. - 2009. - Vol. 52, N. 12. - P. 1890-1909.

Rogov, M. Molluscan immigrations via biogeographical ecotone of the Middle Russian Sea during the Jurassic / M. Rogov, V. Zakharov, D. Kiselev // Volumina Jurassica. - 2009. - Vol. 6. - P. 143-152.

Rogov, M. A. The Jurassic-Cretaceous boundary problem and the myth on J/K boundary extinction / M. A. Rogov, V. A. Zakharov, B. L. Nikitenko // Earth Sci. Frontiers. - 2010. - Vol. 17, Spec. Iss. - P. 13-14.

Rogov, M. A. Revised ammonite succession of the upper Volgian of Nordvik section: Zonal boundaries and uncertainties / M. A. Rogov, A. S. Alifirov, A. E. Igolnikov // The International Scientific Conference on the Jurassic/Cretaceous boundary, Samara: Proc. volume. - Kassandra, Togliatti, 2015. - P. 70-76.

Rogov, M. A. The Jurassic-Cretaceous boundary in the Middle Volga region. Field guide to the International meeting on the Jurassic/Cretaceous boundary. September 7-13, 2015, Samara (Russia) / Rogov M. A. [et al.]. - Samara: Samara State Technical University, 2015. - 130 p.

Rogov, M. A. The Nordvik section – Boreal auxiliary section for the base of the Berriasian and candidate section for the SSSP of the Ryazanian Stage / Rogov M. A. [et al.] // XIIth Jurassica Conference. Workshop of the ICS Berriasian Group and IGCP 632: Field Trip Guide and Abstr. Book. - Bratislava: ESI, SAS, 2016. - P. 105-107.

Rosales, I. Primary and diagenetic isotopic signals in fossils and hemipelagic carbonates: the Lower Jurassic of northern Spain / I. Rosales, S. Quesada, S. Robles // Sedimentology. - 2001. - Vol. 48. - P. 1149-1169.

Rosales, I. Paleotemperature variations of Early Jurassic seawater recorded in geochemical trends of belemnites from the Basque-Cantabrian basin, northern Spain / I. Rosales, S. Quesada, S. Robles // Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. - 2004. - Vol. 203. - P. 253-275.

Ruban, D. A. Jurassic transgressions and regressions in the Caucasus (northern Neotethys Ocean) and their influences on the marine biodiversity / D. A. Ruban // Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. - 2007. - Vol. 251. - P. 422-436.

Ruban, D. A. Mesozoic long-term eustatic cycles and their uncertain hierarchy / D. A. Ruban // Geosci. Frontiers. - 2015. - Vol. 6. - P. 503-511.

Ruban, D. A. Bajocian-Bathonian (Middle Jurassic) sea-level changes in northeastern Egypt: Synthesis and further implications / D. A. Ruban, E. S. Sallam // J. African Earth Sci. - 2016. - Vol. 120. - P.181-185.

Ruffell, A. H. Palaeoclimate indicators (clay minerals, calcareous nannofossils, stable isotopes) compared from two successions in the late Jurassic of the Volga Basin (SE Russia) / A. H. Ruffell [et al.] // Geol. J. - 2002. - Vol. 37. - P. 17-33.

Sachs, V. N. Belemnite assemblages from the Jurassic-Cretaceous boundary beds in the Boreal Realm / V. N. Sachs, T. I. Nalnjaeva // Geol. J. Spec. Iss. - 1973. - N 5. - P. 393-400.

Sadki, D. Ammonites et bélemnites des ‘Couches à Sonninia’ (Bajocien inférieur) du Grand-duché de Luxembourg / D. Sadki, R. Weis, R. Haas // Ferrantia. - 2015. - Vol. 71. - P. 53-86.

Sahagian, D. Eustatic curve for the Middle Jurassic-Cretaceous based on Russian Platform and Siberian stratigraphy: zonal resolution / D. Sahagian [et al.] // AAPG Bull. - 1996. - Vol. 80. - P. 1433-1458.

Sano, S. A late Middle Jurassic Boreal belemnite *Cylindroteuthis* from Central Japan and its paleobiogeographic implications / S. Sano [et al.] // Mem. Fukui Pref. Dinosaur Mus. - 2010. - N 9. - P. 1-7.

Sano, S. Preliminary report of earliest Cretaceous belemnites from Japan and their paleobiogeographic significance / S. Sano [et al.] // J. Geol. Soc. Japan. - 2015. - Vol. 121, N 2. - P. 71-79.

Savary, B. Étude stratigraphique du Rosso Ammonitico du Monte Inici (domaine Trapanais, Sicile occidentale): événements biosédimentaires au Jurassique moyen-Crétacé inférieur / B. Savary, F. Cecca, A. Bartolini // Geodiversitas. - 2003. - Vol. 25. - P. 217-235.

Schlegelmilch, R. Die Belemniten des süddeutschen Jura / R. Schlegelmilch. - Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 1998. - 151 p.

Schlotheim, E. F. von. Beiträge zur Naturgeschichte der Versteinerungen in geognostischer Hinsicht / E. F. von Schlotheim // Taschenbuch für die Gesammte Mineralogie. - 1813. - 7. - P. 3-134.

Schlotheim, E. F. von. Die Petrefaktenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte durch die Beschreibung seiner Sammlung versteinerter und fossiler Überreste des Thier- und Pflanzenreichs der Vorwelt erläutert / E. F. von Schlotheim. - Gotha: Becker, 1820. - 437 p.

Schnabl, P. A review of magnetostratigraphic results from the Tithonian-Berriasian of Nordvik (Siberia) and possible biostratigraphic constraints / P. Schnabl, P. Pruner, W. A. P. Wimbledon // Geol. Carpathica. - 2015. - Vol. 66, N 6. - P. 489-498.

Schumann, H. O. Die Belemniten des norddeutschen Lias gamma / H. O. Schumann // Geol. Jb. Abt. A. - 1974. - P. 1-85.

Schwegler, E. Über einige Formen aus der BelemnitenGattung *Megateuthis* Bayle und ihre stammesgeschichtliche Bedeutung / E. Schwegler // Zentralbl. Mineral. Geol. Paläont. Abt. B. - 1938. - P. 460-475.

Scotese, C. R. A Continental Drift Flipbook / C. R. Scotese // J. Geol. - 2004. - Vol. 112. - P. 729-741.

Scotese, C. R. Atlas of Jurassic Paleogeographic Maps / C. R. Scotese. - PALEOMAP Project, Evanston, IL, 2014.

Sey, I. I. Lower Berriasian of Southern Primorye (Far East Russia) and the problem of Boreal-Tethyan correlation / I. I. Sey, E. D. Kalacheva // Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. - 1999. - Vol. 150. - P. 49-63.

Shurygin, B. N. Jurassic Arctic associations of molluscs and microfauna: phases of development, biotic and abiotic events / B. N. Shurygin, B. L. Nikitenko, O. S. Dzyuba // Earth Sci. Frontiers. - 2010. - Vol. 17, Spec. Iss. - P. 219-221.

Simpson, M. The fossils of the Yorkshire Lias. 1st edit. / M. Simpson. - London: Whittaker; Whitby: S. Reed, 1855. - 149 p.

Smelror, M. The Klippfisk Formation - a new lithostratigraphic unit of Lower Cretaceous platform carbonates on the Western Barents Shelf / M. Smelror [et al.] // Polar Res. - 1998. - Vol. 17, N 2. - P. 181-202.

Smelror, M. The sweet aftermath: Environmental changes and biotic restoration following the marine Mjølner impact (Volgian-Ryazanian boundary strata, Barents Shelf) / M. Smelror, H. Dypvik // *Biological Processes Associated with Impact Events*. - Springer Verlag, 2006. - P. 143-178.

Spath, L. F. The invertebrate faunas of the Bathonian-Callovian deposits of Jameson Land (East Greenland) / L. F. Spath // *Meddr. Grønland*. - 1932. - Vol. 87, N 7. - P. 1-158.

Spath, L. F. The Upper Jurassic invertebrate faunas of Cape Leslie, Milne Land. I. Oxfordian and Lower Kimmeridgian / L. F. Spath // *Meddr. Grønland*. - 1935. - Vol. 99, N 2. - P. 1-81.

Spath, L. F. The Upper Jurassic invertebrate faunas of Cape Leslie, Milne Land. II. Upper Kimmeridgian and Portlandian / L. F. Spath // *Meddr. Grønland*. - 1936. - Vol. 99, N 3. - P. 1-179.

Stål, C. Bidrag till Membracidernas Kannedom / C. Stål // *Öfversigt af Koniglichen Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar*. - 1869. - Vol. 26. - P. 231-300.

Stanton, T. W. Contributions to the Cretaceous paleontology of the Pacific Coast. The fauna of the Knoxville beds / T. W. Stanton // *U.S. Geol. Surv. Bull.* - 1895. - Vol. 133. - P. 1-132.

Stevens, G. R. Faunal realms in Jurassic and Cretaceous belemnites / G. R. Stevens // *Geol. Mag.* - 1963. - Vol. 100. - P. 481-497.

Stevens, G. R. The Jurassic and Cretaceous belemnites of New Zealand and a review of the Jurassic and Cretaceous belemnites of the Indo-Pacific Region / G. R. Stevens // *N. Z. Geol. Surv., Paleontol. Bull.* - 1965. - Vol. 36. - P. 1-283.

Stevens, G. R. Upper Jurassic fossils from Ellsworth Land, West Antarctica, and notes on Upper Jurassic biogeography of the South Pacific region / G. R. Stevens // *N. Z. J. Geol. Geophys.* - 1967. - Vol. 10. - P. 345-893.

Stevens, G. R. Relationship of isotopic temperatures and faunal realms to Jurassic-Cretaceous paleogeography, particularly of the south-west Pacific / G. R. Stevens // *J. R. Soc. N. Z.* - 1971. - N 1. - P. 145-158.

Stevens, G. R. Cretaceous belemnites / G. R. Stevens // *Atlas of Palaeobiogeography*. - Amsterdam: Elsevier, 1973a. - P. 385-401.

Stevens, G. R. Jurassic belemnites / G. R. Stevens // *Atlas of Palaeobiogeography*. - Amsterdam: Elsevier, 1973b. - P. 259-274.

Stolley, E. Studien an den Belemniten der unteren Kreide Norddeutschlands / E. Stolley // *Jahresber. Niedersächs. Geol. Ver.* - 1911. - 4. - P. 174-191.

Stolley, E. Die Systematik der Belemniten / E. Stolley // *Jahresber. Niedersächs. Geol. Ver.* - 1919. - 11. - P. 1-59.

Stolley, E. Zur Systematik und Stratigraphie median gefurchter Belemniten / E. Stolley // *Jahresber. Niedersächs. Geol. Ver.* - 1927. - 20. - P. 112-136.

Stone, D. B. Paleolatitudes versus time for southern Alaska / D. B. Stone, B. C. Panuska, D. R. Packer // *J. Geophys. Res.* - 1982. - Vol. 87, B5. - P. 3697-3707.

Stoyanova-Vergilova, M. P. Genus *Paramegateuthis* Gustomesov (Belemnitida) in Bulgaria / M. P. Stoyanova-Vergilova // *Sofia University Year Book. Geology* (1979). - 1983. - Vol. 73, N 1. - P. 251-256.

Stoyanova-Vergilova, M. P. An attempt for a correlation of belemnites with Bajocian ammonite zones in Bulgaria / M. P. Stoyanova-Vergilova // *Mem. Descr. Carta Geol. d'It.* - 1990. - Vol. 40. - P. 269-280.

Stoyanova-Vergilova, M. P. Fossils of Bulgaria. IIIa. Jurassic System: Belemnitida / M. P. Stoyanova-Vergilova. - Sofia: Bulgarskata Akademiya na Naukite, 1993. - 212 p.

Suan, G. Evidence for major environmental perturbation prior to and during the Toarcian (Early Jurassic) Oceanic Anoxic Event from the Lusitanian Basin, Portugal / G. Suan [et al.] // *Paleoceanogr.* - 2008. - Vol. 23, N 1: PA1202. - Режим доступа: <https://doi.org/10.1029/2007PA001459>.

Surlyk, F. Stratigraphy of the Jurassic-Lower Cretaceous sediments of Jameson Land and Scoresby Land, East Greenland / F. Surlyk [et al.] // *Grøn. Geol. Unders. Bull.* - 1973. - Vol. 105. - P. 1-76.

Surlyk, F. The Jurassic of Denmark and Greenland: key elements in the reconstruction of the North Atlantic Jurassic rift system / F. Surlyk, J. R. Ineson // *Geol. Surv. Den. Green. Bull.* - 2003. - N 1. - P. 9-20.

Swinnerton, H. H. A Monograph of British Cretaceous Belemnites. Lower Cretaceous / H. H. Swinnerton // *Palaeontogr. Soc. London.* - 1936-1955. - N 1-5. - P. 1-86.

Taylor, D. G. Jurassic ammonite biogeography of western North America: the tectonic implications / D. G. Taylor [et al.] // *Geol. Assoc. Canada Spec. Pap.* - 1984. - Vol. 27. - P. 121-141.

The Jurassic Ammonite Zones of the Soviet Union / G. Ya. Krymholts, M. S. Mesezhnikov, G. E. G. Westermann (eds) // *Geol. Soc. Am. Spec. Pap.* - 1988. - Vol. 223. - P. 1-116.

Tornquist, A. Der Dogger am Espinazito Pass / A. Tornquist // *Palaeont. Abh., N.F.* - 1898. - Vol. 8. - P. 3-69.

Trautschold, H. Der glanzkörnige braune Sandstein bei Dimitrjewa-Gora an der Oka / H. Trautschold // *Bull. Soc. Impér. Natur. Moscou.* - 1862. - Vol. 35, N 2. - P. 206-241.

Tremolada, F. Paleocyanographic changes across the Jurassic/Cretaceous boundary: the calcareous phytoplankton response / F. Tremolada [et al.] // *EPSL.* - 2006. - Vol. 241. - P. 361-371.

Uhlig, V. Die marinen Reiche des Jura und der Unterkreide / V. Uhlig // *Mitt. Geolog. Gesellsch. Wien.* - 1911. - Vol. 4, N 3. - P. 229-448.

Ullmann, C. V. Effect of a Jurassic oceanic anoxic event on belemnite ecology and evolution / C. V. Ullmann [et al.] // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* - 2014. - Vol. 111, N 28. - P. 10073-10076.

Umhoefer, P. J. Stratigraphy, depositional environment, and tectonic setting of the Upper Triassic to Middle Jurassic rocks of the Chilcotin Ranges, southwestern British Columbia / P. J. Umhoefer, H. W. Tipper // Geol. Surv. Canada, Bull. - 1998. - Vol. 519. - P. 1-58, 1 sheet.

Veizer, J. $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$, $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{18}\text{O}$ evolution of Phanerozoic seawater / J. Veizer [et al.] // Chem. Geol. - 1999. - Vol. 161. - P. 59-88.

Voltz, P.-L. Observations sur les bélemnites / P.-L. Voltz. - Paris-Bruxelles, 1830. - 70 p., 8 pls.

Waagen, W. Über die Zone des Ammonites Sowerbyi / W. Waagen // Geogn.-Paläont. Beiträge. - 1867. - 1. - P. 507-668.

Wang, F. Late Mesozoic volcanism in the Great Xing'an Range (NE China): Timing and implications for the dynamic setting of NE Asia / F. Wang [et al.] // EPSL. - 2006. - Vol. 251. - P. 179-198.

Weis, R. A belemnite fauna from the Aalenian-Bajocian boundary beds of the Grand Duchy of Luxembourg (NE Paris Basin) / R. Weis, N. Mariotti // Boll. Soc. Paleontol. Ital. - 2008. - Vol. 46, N 2-3. - P. 149-174.

Weis, R. The belemnite family Holcobelidae (Coleoidea) in the European Jurassic: systematics, biostratigraphy, palaeobiogeography and evolutionary trends / R. Weis, N. Mariotti, W. Riegraf // Palaeodiversity. - 2012. - N 5. - P. 13-49.

Weis, R. Systematics and evolutionary implications of Early Jurassic belemnites from the Peri-Mediterranean Tethys / R. Weis, N. Mariotti, A. Di Cencio // Paläont. Z. - 2015. - Vol. 89, N 4. - P. 729-747.

Weis, R. The belemnite genus *Rhabdobelus* from Middle Jurassic Tethyan sediments of central Italy and Sicily, with a systematic review / R. Weis, N. Mariotti, J. Wendt // Paläont. Z. - 2015. - Vol. 89, N 2. - P. 133-146.

Weis, R. *Lissajousibelus* nov. gen., an Early Jurassic canaliculate belemnite from Normandy, France / Weis R. [et al.] // Swiss J. Palaeontol. - 2015. - Vol. 134. - P. 289-300.

Weis, R. Aalenian-Bajocian belemnites from the Middle and High Atlas, Morocco: taxonomy, biostratigraphy and palaeobiogeographical affinities / R. Weis, D. Sadki, N. Mariotti // N. Jb. Geol. Paläont. Abh. - 2017. - Vol. 284, N 2. - P. 215-240.

Weis, R. Lower Jurassic (Pliensbachian-Toarcian) belemnites from Fresney-le-Puceux (Calvados, France): taxonomy, chronostratigraphy and diversity / Weis R. [et al.] // Geodiversitas. - 2018. - Vol. 40, N 4. - P. 87-113.

Weissert, H. Tethyan carbonate carbon isotope stratigraphy across the Jurassic-Cretaceous boundary: an indicator of decelerated global carbon cycling? / H. Weissert, J. E. T. Channell // Paleoceanography. - 1989. - Vol. 4. - P. 483-494.

Weissert, H. Ice age interludes during the time of Cretaceous greenhouse climate? // Controversies in Modern Geology / H. Weissert, A. Lini. - Academic Press, 1991. - P. 173-191.

Weissert, H. Late Jurassic climate and its impact on carbon cycling / H. Weissert, H. Mohr // *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* - 1996. - Vol. 122. - P. 27-43.

Weissert, H. Volcanism, CO₂ and palaeoclimate: a Late Jurassic-Early Cretaceous carbon and oxygen isotope record / H. Weissert, E. Erba // *J. Geol. Soc.* - 2004. - Vol. 161. - P. 695-702.

Weissert, H. Chemostratigraphy / H. Weissert, M. Joachimski, M. Sarnthein // *Newsl. Stratigr.* - 2008. - Vol. 42, N 3. - P. 145-179.

Westermann, G. E. G. Ammonite biochronology and biogeography of the circum-Pacific Middle Jurassic / G. E. G. Westermann // *The Ammonoidea.* - London: Academic Press, 1981. - P. 459-498.

Westermann, G. E. G. Global bio-events in mid-Jurassic ammonites controlled by seaways / G. E. G. Westermann // *Systematics Assoc. Spec. Vol.* - 1993. - Vol. 47. - P. 187-226.

Westermann, G. E. G. Marine faunal realms of the Mesozoic: review and revision under the new guidelines for biogeographic classification and nomenclature / G. E. G. Westermann // *Palaeogeogr., Palaeoecol., Palaeoclimatol.* - 2000. - Vol. 163. - P. 49-68.

White, C. A. On a small collection of Mesozoic fossils collected in Alaska by W.D. Hall of the U.S. Coast Survey / C. A. White // *U.S. Geol. Surv. Bull.* - 1884. - Vol. 4. - P. 10-15.

Whiteaves, J. F. Mesozoic fossils / J. F. Whiteaves // On some invertebrates from the coal-bearing rocks of the Queen-Charlotte-Islands, collected by Mr. J. Richardson in 1872. *Geol. Nat. Hist. Surv. Canada.* - 1876. - Vol. 1(1). - P. 1-92.

Whiteaves, J. F. Mesozoic fossils / J. F. Whiteaves // On the fossils of the coal-bearing deposits of the Queen-Charlotte-Islands collected by Dr. G. M. Dawson in 1878. *Geol. Nat. Hist. Surv. Canada.* - 1884. - Vol. 1(3). - P. 191-262(1-72).

Whitfield, R. P. Palaeontology of the Black Hills of Dakota. Report on the geology and resources of the Black Hills of Dakota / R. P. Whitfield // *U.S. Geograph. Geol. Surv. Rocky Mountain Region.* - 1880. - P. 325-468.

Wierzbowski, H. Carbon and oxygen isotope composition of Oxfordian-Early Kimmeridgian belemnite rostra: palaeoenvironmental implications for Late Jurassic seas / H. Wierzbowski // *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* - 2004. - Vol. 203. - P. 153-168.

Wierzbowski, H. Reconstruction of late Bajocian-Bathonian marine palaeoenvironments using carbon and oxygen isotope ratios of calcareous fossils from the Polish Jura Chain (central Poland) / H. Wierzbowski, M. Joachimski // *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* - 2007. - Vol. 254. - P. 523-540.

Wierzbowski, H., Joachimski M. M. Stable isotopes, elemental distribution, and growth rings of belemnite rostra: proxies for belemnite life habitat / H. Wierzbowski, M. Joachimski // *Palaios.* - 2009. - Vol. 24. - P. 377-386.

Wierzbowski, H. Reconstructing the palaeoenvironment of the Middle Russian Sea during the Middle-Late Jurassic transition using stable isotope ratios of cephalopod shells and variations in faunal assemblages / H. Wierzbowski, M. Rogov // *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* - 2011. - Vol. 299. - P. 250-264.

Wierzbowski, H. Life span and growth rate of Middle Jurassic mesohibolitid belemnites deduced from rostrum microincrements / H. Wierzbowski // *Volumina Jurassica.* - 2013. - Vol. 11. - P. 1-18.

Wierzbowski, H. Middle–Upper Jurassic (Upper Callovian–Lower Kimmeridgian) stable isotope and elemental records of the Russian Platform: Indices of oceanographic and climatic changes / H. Wierzbowski [et al.] // *Glob. Planet. Change.* - 2013. - Vol. 107. - P. 196-212.

Wimbledon, W. A. P. The Jurassic-Cretaceous boundary: An age-old correlative enigma / W. A. P. Wimbledon // *Episodes.* - 2008. - Vol. 31. - P. 423-428.

Wimbledon, W. A. P. Fixing a basal Berriasian and Jurassic/Cretaceous (J/K) boundary – is there perhaps some light at the end of the tunnel? / W. A. P. Wimbledon [et al.] // *Riv. It. Paleont. Strat.* - 2011. - Vol. 117, N 2. - P. 295-307.

Wimbledon, W. A. P. Developments with fixing a Tithonian/Berriasian (J/K) boundary / W. A. P. Wimbledon // *Volumina Jurassica.* - 2017. - Vol. 15, N 1. - P. 181-186.

Wimbledon, W. A. P. An account of the bio- and magnetostratigraphy of the Upper Tithonian-Lower Berriasian interval at Le Chouet, Drôme (SE France) / W. A. P. Wimbledon [et al.] // *Geol. Carpathica.* - 2013. - Vol. 64, N 6. - P. 437-460.

Young, G. A geological survey of the Yorkshire coast / G. Young, J. Bird. - Whitby, 1822. - 335 p.

Žák, K. Comparison of carbonate C and O stable isotope records across the Jurassic/Cretaceous boundary in the Boreal and Tethyan Realms / K. Žák [et al.] // *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* - 2011. - Vol. 299. - P. 83-96.

Zakharov, V. A. The bivalve *Buchia* and the Jurassic-Cretaceous boundary in the Boreal Province / V. A. Zakharov // *Cretaceous Res.* - 1987. - Vol. 8. - P. 141-153.

Zakharov, V. A. Palaeoenvironments and palaeoceanography changes across the Jurassic/Cretaceous boundary in the Arctic realm: case study of the Nordvik section (north Siberia, Russia) / V. A. Zakharov [et al.] // *Polar Res.* - 2014. - Vol. 33: 19714. - Режим доступа: <https://doi.org/10.3402/polar.v33.19714>.

Zakharov, V. A. Upper Tithonian-Hauterivian biostratigraphy of the Paskenta area (Northern California) as a key for Boreal-Tethyan correlation / V. A. Zakharov // *The International Scientific Conference on the Jurassic/Cretaceous boundary, Samara: Proc. volume.* - Togliatti: Kassandra, 2015. - P. 83-88.

Zakharov, Y. D. Permian to earliest Cretaceous climatic oscillations in the eastern Asian continental margin (Sikhote-Alin area), as indicated by fossils and isotope data / Y. D. Zakharov [et al.] // *GFF*. - 2009. - Vol. 131. - P. 25-47.

Zakharov, Y. D. Cretaceous climate oscillations in the southern palaeolatitudes: New stable isotope evidence from India and Madagascar / Y. D. Zakharov [et al.] // *Cretaceous Res.* - 2011. - Vol. 32. - P. 623-645.

Zeiss, A. Zur Frage der Äquivalenz der Stufen Tithon/Berrias/Wolga/Portland in Eurasien und Amerika. Ein Beitrag zur Klärung der weltweiten Korrelation der Jura-/Kreide-Grenzsichten im marinen Bereich / A. Zeiss // *Zitteliana*. - 1983. - Vol. 10. - P. 427-438.

Zeiss, A. Comments on a tentative correlation chart for the most important marine provinces at the Jurassic/Cretaceous boundary / A. Zeiss // *Acta Geol. Hungarica*. 1986. V. 29. N 1-2. P.27-30.

Zell, P. Late Jurassic-earliest Cretaceous belemnites (Cephalopoda: Coleoidea) from northeastern Mexico and their palaeobiogeographic implications / P. Zell, S. Beckmann, W. Stinnesbeck // *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.* - 2013. - Vol. 270, N 3. - P. 325-341.

Zell, P. Kimmeridgian (Late Jurassic) cold-water idoceratids (Ammonoidea) from southern Coahuila, northeastern Mexico, associated with Boreal bivalves and belemnites / P. Zell, W. Stinnesbeck // *Rev. Mex. Cienc. Geol.* - 2015. - Vol. 32, N 1. - P. 11-20.

Zhu, K. Sinobelemnitidae, a new family of Belemnitida from the Upper Triassic of Longmenshan, Sichuan / K. Zhu, Z. Bian // *Acta Palaeontol. Sinica*. - 1984. - Vol. 23, N 3. - P. 300-319 (in Chinese).

Zittel, K. A. von. Handbuch der Paläontologie. Abt. 1. Paläozoologie. Bd. 2. Mollusca und Arthropoda / K. A. von Zittel. - München-Leipzig, 1881-1885.

Zittel, K. A. von. Grundzüge der Palaeontologie (Palaeozoologie) / K. A. von Zittel. - München-Leipzig: Oldenbourg, 1895. - 971 p.

Zorina, S. O. How global are the Jurassic-Cretaceous unconformities? / S. O. Zorina [et al.] // *Terra Nova*. - 2008. - Vol. 20, N 5. - P. 341-346.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение А. Перечень описанных и изображенных в публикациях мегатеутидид севера и востока России

Таблица А.1 - Белемниты, принадлежащие мегатеутидидам

НАИМЕНОВАНИЕ ПО ПЕРВОИСТОЧНИКУ	ЛИТЕРАТУРНЫЙ ИСТОЧНИК	НАИМЕНОВАНИЕ, ПРИНЯТОЕ В НАСТОЯЩЕЙ РАБОТЕ
<i>Holcobelus kinasovi</i> , sp. nov.	Сакс, Нальняева, 1975, с. 76, табл. 12, фиг. 3, 4	<i>"Holcobelus" kinasovi</i>
<i>Holcobelus</i> sp.	Сакс, Нальняева, 1967а, табл. 3, фиг. 3	<i>"Holcobelus" kinasovi</i>
<i>Holcobelus</i> sp.	Полевой атлас..., 1968, с. 134, табл. 69, фиг. 2	<i>"Holcobelus" kinasovi</i>
<i>Mesoteuthis lapinskajae</i>	Сакс, Нальняева, 1975, с. 40, табл. 6, фиг. 4, 5, табл. 7, фиг. 3	<i>Acrocoelites lapinskajae</i>
<i>Mesoteuthis lapinskajae</i> , sp. nov.	Воронец, 1962, с. 97, табл. 58, фиг. 5	<i>Acrocoelites lapinskajae</i>
<i>Acrocoelites pergracilis</i>	Challinor et al., 1992, pl. 131, fig. 1, 2 (=Сакс, Нальняева, 1975, табл. 1, фиг. 1, 3а)	<i>Acrocoelites pergracilis</i>
<i>Acrocoelites pergracilis</i> , sp. nov.	Сакс, Нальняева, 1975, с. 12, табл. 1, фиг. 1–3	<i>Acrocoelites pergracilis</i>
<i>Mesoteuthis pergrandis</i> , sp. nov.	Сакс, Нальняева, 1975, с. 32, табл. 6, фиг. 1–3	<i>Acrocoelites pergrandis</i>
<i>Acrocoelites polaris</i> , sp. nov.	Сакс, Нальняева, 1975, с. 19, табл. 4, фиг. 1–4	<i>Acrocoelites polaris</i>
<i>Mesoteuthis stimula</i>	Крымголец, 1947, с. 202, табл. 41, фиг. 3 (=Крымголец, 1946, табл. 12, фиг. 6)	<i>Acrocoelites subtenuis</i>
<i>Acrocoelites subgracilis</i>	Сакс, Нальняева, 1967а, табл. 1, фиг. 4	<i>Acrocoelites subtenuis</i>
<i>Acrocoelites subtenuis</i>	Сакс, Нальняева, 1975, с. 14, табл. 2, фиг. 1–3	<i>Acrocoelites subtenuis</i>
<i>Mesoteuthis</i> aff. <i>subgracilis</i>	Полевой атлас..., 1968, с. 133, табл. 54, фиг. 1	<i>Acrocoelites subtenuis</i>
<i>Acrocoelites triscissus</i>	Нальняева, 1986а, табл. 14, фиг. 1 (=Сакс, Нальняева, 1975, табл. 5, фиг. 1)	<i>Acrocoelites triscissus</i>
<i>Acrocoelites triscissus</i>	Сакс, Нальняева, 1975, с. 20, табл. 5, фиг. 1–3	<i>Acrocoelites triscissus</i>
<i>Mesoteuthis</i> cf. <i>triscissiformis</i>	Полевой атлас..., 1968, с. 133, табл. 54, фиг. 2	<i>Acrocoelites triscissus</i>
<i>Mesoteuthis pseudoelongata</i>	Сакс, Нальняева, 1975, с. 44, табл. 8, фиг. 2, 3 (поп фиг. 1)	<i>Acrocoelites triscissus</i>
<i>Acrocoelites trisulcosus</i>	Сакс, Нальняева, 1975, с. 17, табл. 2, фиг. 4, табл. 3, фиг. 1–3	<i>Acrocoelites trisulcosus</i>
<i>Holcobelus umaraensis</i>	Challinor et al., 1992, табл. 131, фиг. 5 (=Сакс, Нальняева, 1975, табл. 12, фиг. 1, 2)	<i>Acrocoelites umaraensis</i>
<i>Holcobelus umaraensis</i> , sp. nov.	Тучков, 1954, с. 123, табл. 4, фиг. 8	<i>Acrocoelites umaraensis</i>
<i>Holcobelus umarensis</i>	Сакс, Нальняева, 1975, с. 72, табл. 12, фиг. 1, 2	<i>Acrocoelites umaraensis</i>
<i>Gastrobelus</i> sp.	Сакс, Нальняева, 1967а, табл. 3, фиг. 4–6	<i>Acrocoelites? kdonensis</i>
<i>Acrocoelites kdonensis</i> , sp. nov.	Сакс, Нальняева, 1975, с. 25, табл. 1, фиг. 4–6	<i>Acrocoelites? kdonensis</i>

Продолжение таблицы А.1

НАИМЕНОВАНИЕ ПО ПЕРВОИСТОЧНИКУ	ЛИТЕРАТУРНЫЙ ИСТОЧНИК	НАИМЕНОВАНИЕ, ПРИНЯТОЕ В НАСТОЯЩЕЙ РАБОТЕ
<i>Cuspiteuthis</i> sp. indet.	Тучков, 1954, с. 121, табл. 4, фиг. 7	<i>Acrocoelites?</i> sp. ind.
<i>Dactyloteuthis</i> aff. <i>regularis</i>	Сакс, Нальняева, 1970, с. 93, табл. 15, фиг. 6	<i>Acrocoelites?</i> <i>tiungensis</i>
<i>Mesoteuthis tiungensis</i> , sp. nov.	Сакс, Нальняева, 1975, с. 52, табл. 3, фиг. 4–7	<i>Acrocoelites?</i> <i>tiungensis</i>
<i>Dactyloteuthis</i> cf. <i>incurvatus</i>	Воронец, 1937, с. 58, табл. 2, фиг. 20	<i>Acrocoelites?</i> <i>Odontobelus?</i> sp.
<i>Nannobelus acutiformis</i> , sp. nov.	Сакс, Нальняева, 1970, с. 29, табл. 1, фиг. 1–5	<i>Arcobelus acutiformis</i>
<i>Brachybelus (Arcobelus) dolosus</i>	Сакс, Нальняева, 1970, с. 57, табл. 6, фиг. 4, 5, 7, 8	<i>Arcobelus</i> aff. <i>dolosus</i>
<i>Dactyloteuthis</i> aff. <i>irregularis</i>	Сакс, Нальняева, 1970, с. 92, табл. 13, фиг. 3	<i>Arcobelus</i> aff. <i>dolosus</i>
<i>Dactyloteuthis</i> aff. <i>dolosa</i>	Воронец, 1962, с. 90, табл. 55, фиг. 9 (поп табл. 55, фиг. 6, табл. 57, фиг. 2)	<i>Arcobelus</i> aff. <i>dolosus</i>
<i>Nannobelus janus</i>	Крымголец, 1947, с. 198, табл. 39, фиг. 7	<i>Arcobelus anabarensis</i>
<i>Nannobelus janus</i>	Крымголец, Петрова, Пчелинцев, 1953, с. 86, табл. 12, фиг. 5	<i>Arcobelus anabarensis</i>
<i>Nannobelus janus</i>	Кошелкина, 1962, табл. 8, фиг. 2	<i>Arcobelus anabarensis</i>
<i>Clastoteuthis anabarensis</i> , sp. nov.	Сакс, Нальняева, 1970, с. 45, табл. 4, фиг. 15–17, 19	<i>Arcobelus anabarensis</i>
<i>Belemnites (Nannobelus) cf. janus</i>	Павлов, 1914, табл. 1, фиг. 2	<i>Arcobelus anabarensis</i>
<i>Dactyloteuthis</i> aff. <i>dolosa</i>	Воронец, 1962, с. 90, табл. 55, фиг. 6 (поп фиг. 9), табл. 57, фиг. 2	<i>Arcobelus anabarensis</i>
<i>Dactyloteuthis</i> aff. <i>hebetata</i>	Воронец, 1962, с. 88, табл. 55, фиг. 5	<i>Arcobelus anabarensis</i>
<i>Nannobelus</i> aff. <i>janus</i>	Воронец, 1962, с. 85, табл. 58, фиг. 2	<i>Arcobelus anabarensis</i>
<i>Clastoteuthis arctica</i>	Сакс, Нальняева, 1970, с. 44, табл. 4, фиг. 5, 8–11	<i>Arcobelus arcticus</i> (juv.)
<i>Coeloteuthis arctica</i> , sp. nov.	Воронец, 1962, с. 87, табл. 53, фиг. 1	<i>Arcobelus arcticus</i> (juv.)
<i>Clastoteuthis campus</i>	Сакс, Нальняева, 1970, с. 42, табл. 4, фиг. 12–14, 18	<i>Arcobelus campus</i> (juv.)
<i>Nannobelus campus</i> , sp. nov.	Воронец, 1962, с. 86, табл. 53, фиг. 2	<i>Arcobelus campus</i> (juv.)
<i>Nannobelus difficilis</i> , sp. nov.	Воронец, 1962, с. 86, табл. 53, фиг. 3–4	<i>Arcobelus campus</i> (juv.)
<i>Brachybelus (Arcobelus) curvatus</i> , sp. nov.	Сакс, Нальняева, 1970, с. 59, табл. 7, фиг. 1–5	<i>Arcobelus curvatus</i>
<i>Homaloteuthis</i> cf. <i>breviformis</i>	Полевой атлас..., 1968, с. 134, табл. 57, фиг. 6	<i>Arcobelus curvatus</i>
<i>Brachybelus (B.) dagysi</i> , sp. nov.	Сакс, Нальняева, 1970, с. 52, табл. 6, фиг. 1–3, 6, 9	<i>Arcobelus dagysi</i>
<i>Dactyloteuthis dolosa</i> , sp. nov.	Воронец, 1962, с. 89, табл. 55, фиг. 1–3, 7, 8	<i>Arcobelus dolosus</i>
<i>Clastoteuthis erenensis</i> , sp. nov.	Сакс, Нальняева, 1970, с. 48, табл. 5, фиг. 1–5	<i>Arcobelus erenensis</i>
<i>Brachybelus (Arcobelus) facetus</i> , sp. nov.	Сакс, Нальняева, 1970, с. 61, табл. 7, фиг. 6–10	<i>Arcobelus facetus</i>
<i>Brachybelus (B.) kirinae</i> , sp. nov.	Сакс, Нальняева, 1970, с. 54, табл. 2, фиг. 8, табл. 5, фиг. 7–10	<i>Arcobelus kirinae</i>

Продолжение таблицы А.1

НАИМЕНОВАНИЕ ПО ПЕРВОИСТОЧНИКУ	ЛИТЕРАТУРНЫЙ ИСТОЧНИК	НАИМЕНОВАНИЕ, ПРИНЯТОЕ В НАСТОЯЩЕЙ РАБОТЕ
<i>Nannobelus krimholzi</i> , sp. nov.	Сакс, Нальняева, 1970, с. 31, табл. 2, фиг. 1–7	<i>Arcobelus krimholzi</i>
<i>Nannobelus pavlovi</i>	Крымголец, Петрова, Пчелинцев, 1953, с. 84, табл. 12, фиг. 3–4	<i>Arcobelus krimholzi</i>
<i>Nannobelus pavlovi</i>	Воронец, 1962, с. 84, табл. 58, фиг. 6 (поп табл. 53, фиг. 8)	<i>Arcobelus krimholzi</i>
<i>Nannobelus nordvikensis</i> , sp. nov.	Сакс, Нальняева, 1970, с. 37, табл. 1, фиг. 6–11	<i>Arcobelus nordvikensis</i>
<i>Clastoteuthis parva</i>	Сакс, Нальняева, 1970, с. 40, табл. 4, фиг. 1–4, 6,7	<i>Arcobelus parvus</i> (juv.)
<i>Nannobelus parvus</i> , sp. nov.	Воронец, 1962, с. 85, табл. 53, фиг. 5–7	<i>Arcobelus parvus</i> (juv.)
<i>Mesoteuthis subconoidea</i> , sp. nov.	Воронец, 1962, с. 99, табл. 57, фиг. 3, 5	<i>Arcobelus pavlovi</i>
<i>Nannobelus pavlovi</i> , sp. nov.	Крымголец, 1947, с. 198, табл. 39, фиг. 1; 1958, табл. 66, фиг. 1	<i>Arcobelus pavlovi</i>
<i>Belemnites (Nannobelus) brevis</i>	Павлов, 1914, табл. 1, фиг. 1	<i>Arcobelus pavlovi</i>
<i>Nannobelus pavlovi</i>	Кошелкина, 1962, табл. 11, фиг. 3	<i>Arcobelus pavlovi</i>
<i>Nannobelus pavlovi</i>	Нальняева, 1986а, табл. 14, фиг. 5 (=Сакс, Нальняева, 1970, табл. 3, фиг. 3)	<i>Arcobelus pavlovi</i>
<i>Nannobelus pavlovi</i>	Сакс, Нальняева, 1970, с. 34, табл. 3, фиг. 1–7	<i>Arcobelus pavlovi</i>
<i>Clastoteuthis</i> sp.	Сакс, Нальняева, 1970, с. 50, табл. 5, фиг. 6	<i>Arcobelus</i> sp.
<i>Dactyloteuthis</i> aff. <i>pollex</i>	Сакс, Нальняева, 1970, с. 94, табл. 14, фиг. 5	<i>Arcobelus?</i> sp.
<i>Mesoteuthis inornata</i>	Сакс, Нальняева, 1975, с. 47, табл. 13, фиг. 6 (поп фиг. 5, 7), текст.-фиг. 16	<i>Arcobelus?</i> sp.
<i>Mesoteuthis inornata</i>	Challinor et al., 1992, pl. 131, fig. 6 (=Сакс, Нальняева, 1975, табл. 13, фиг. 6)	<i>Arcobelus?</i> sp.
<i>Mesoteuthis inornata</i>	Challinor et al., 1992, pl. 131, fig. 7	<i>Megateuthididae?</i>
<i>Megateuthis elliptica</i>	Полевой атлас..., 1968, с. 133, табл. 81, фиг. 1	<i>Megateuthis</i> “ <i>elliptica</i> ”
<i>Megateuthis</i> sp. indet.	Москаленко, 1968, с. 29, табл. 5, фиг. 4	<i>Megateuthis</i> sp. indet.
<i>Cylindroteuthis confessa</i>	Challinor et al., 1992, pl. 132, fig. 1	<i>Megateuthis soloniensis</i>
<i>Mesoteuthis soloniensis</i> , sp. nov.	Дзюба, Нальняева, 2011, с. 26, фиг. 2	<i>Megateuthis soloniensis</i>
<i>Acrocoelites omolonensis</i> , sp. nov.	Сакс, Нальняева, 1975, с. 27, табл. 5, фиг. 4, 6–8 (поп фиг. 5)	<i>Odontobelus omolonensis</i>
<i>Mesoteuthis brevirostris</i>	Сакс, Нальняева, 1975, с. 57, табл. 17, фиг. 5–7	<i>Odontobelus rostriformis</i>
<i>Mesoteuthis rostriformis</i>	Полевой атлас..., 1968, с. 132, табл. 55, фиг. 2	<i>Odontobelus rostriformis</i>
<i>Nannobelus pavlovi</i>	Воронец, 1962, с. 84, табл. 53, фиг. 8 (поп табл. 58, фиг. 6)	<i>Odontobelus rostriformis</i>
<i>Passaloteuthis</i> sp.	Полевой атлас..., 1968, с. 131, табл. 57, фиг. 5	<i>Odontobelus</i> sp.
<i>Mesoteuthis</i> aff. <i>conoidea</i>	Воронец, 1962, с. 98, табл. 57, фиг. 6, 7	<i>Odontobelus subrostriformis</i>
<i>Mesoteuthis</i> aff. <i>triscissa</i>	Полевой атлас..., 1968, с. 133, табл. 55, фиг. 5	<i>Odontobelus subrostriformis</i>

Продолжение таблицы А.1

НАИМЕНОВАНИЕ ПО ПЕРВОИСТОЧНИКУ	ЛИТЕРАТУРНЫЙ ИСТОЧНИК	НАИМЕНОВАНИЕ, ПРИНЯТОЕ В НАСТОЯЩЕЙ РАБОТЕ
<i>Mesoteuthis subrostriformis</i>	Сакс, Нальняева, 1975, с. 54, табл. 14, фиг. 5–7	<i>Odontobelus subrostriformis</i>
<i>Mesoteuthis subrostriformis</i> , sp. nov.	Воронец, 1962, с. 100, табл. 53, фиг. 9, табл. 54, фиг. 3–12	<i>Odontobelus subrostriformis</i>
<i>Acrocoelites janenschi</i>	Сакс, Нальняева, 1975, с. 23, табл. 2, фиг. 5–7	<i>Odontobelus? janenschi</i>
<i>Mesoteuthis cf. subpiramidalis</i>	Полевой атлас..., 1968, с. 132, табл. 55, фиг. 3	<i>Odontobelus? janenschi</i>
<i>Mesoteuthis cf. triscissa</i>	Тучков, 1954, с. 122, табл. 4, фиг. 9	<i>Odontobelus? janenschi</i>
<i>Mesoteuthis janenschi</i>	Воронец, 1962, с. 100, табл. 54, фиг. 1, 2	<i>Odontobelus? janenschi</i>
<i>Mesoteuthis rhenana</i>	Тучков, 1954, с. 122, текст.-фиг. 9	<i>Odontobelus? sp.</i>
<i>Paramegateuthis timanensis</i>	Challinor et al., 1992, pl. 132, fig. 3	<i>Paramegateuthis "timanensis"</i>
<i>Belemnites</i> sp.	Newton, Teall, 1898, pl. 29, fig. 5	<i>Paramegateuthis cf. nescia</i>
<i>Paramegateuthis cf. nescia</i>	Ефремова, Меледина, Нальняева, 1983, табл. 11, фиг. 3	<i>Paramegateuthis cf. nescia</i>
<i>Paramegateuthis cf. subishmensis</i>	Dzyuba, de Lagausie, 2018, Fig. 4c	<i>Paramegateuthis cf. subishmensis</i>
<i>Paramegateuthis ishmensis</i>	Нальняева, 1974, табл. 8, фиг. 3; = Сакс, Нальняева, 1975, табл. 11, фиг. 2	<i>Paramegateuthis ishmensis</i>
<i>Paramegateuthis ishmensis</i>	Сакс, Нальняева, 1975, табл. 11, фиг. 2–4 (non 1)	<i>Paramegateuthis ishmensis</i>
<i>Paramegateuthis ishmensis</i>	de Lagausie, Dzyuba, 2017, pl. 1, fig. 18–20	<i>Paramegateuthis ishmensis</i>
<i>Megateuthis (Paramegateuthis) ishmensis</i> , sp. nov.	Густомесов, 1960а, табл. 44, фиг. 4, 5	<i>Paramegateuthis ishmensis</i>
<i>Paramegateuthis ishmensis</i>	Меледина, Ильина, Нальняева, 1998, табл.-фиг. 4; = Репин и др., 2006, табл. 53, фиг. 3	<i>Paramegateuthis ishmensis</i>
<i>Paramegateuthis ishmensis</i>	Mitta et al. 2015, фиг. 8.2, 8.3	<i>Paramegateuthis ishmensis</i>
<i>Paramegateuthis ishmensis</i>	Нальняева, 1974, табл. 8, фиг. 4; = Сакс, Нальняева, 1975, табл. 11, фиг. 1	<i>Paramegateuthis manifesta</i>
<i>Paramegateuthis manifesta</i> , sp. nov.	Сакс, Нальняева, 1975, табл. 9, фиг. 5, 8 (non 6, 7); текст.-фиг. 23	<i>Paramegateuthis manifesta</i>
<i>Paramegateuthis manifesta</i>	Нальняева, 1986а, табл. 14, фиг. 7 (=Сакс, Нальняева, 1975, табл. 9, фиг. 5)	<i>Paramegateuthis manifesta</i>
<i>Paramegateuthis manifesta</i>	de Lagausie, Dzyuba, 2017, pl. 1, fig. 22–24	<i>Paramegateuthis manifesta</i>
<i>Paramegateuthis nescia</i> , sp. nov.	Сакс, Нальняева, 1975, табл. 9, фиг. 1–4; текст.-фиг. 22	<i>Paramegateuthis nescia</i>
<i>Mesoteuthis aff. rhenana</i>	Москаленко, 1968, с. 31, табл. 6, фиг. 1–6	<i>Paramegateuthis ovata</i>
<i>Mesoteuthis inornata</i>	Москаленко, 1968, с. 30, табл. 5, фиг. 2	<i>Paramegateuthis ovata</i>
<i>Paramegateuthis ovata</i> , sp. nov.	Dzyuba, de Lagausie, 2018, Fig. 4a, b	<i>Paramegateuthis ovata</i>
<i>Paramegateuthis parabajosicus</i> , sp. nov.	Сакс, Нальняева, 1975, табл. 10, фиг. 7–10; текст.-фиг. 26	<i>Paramegateuthis parabajosicus</i>
<i>Paramegateuthis parabajosicus</i>	Нальняева, 1986а, табл. 14, фиг. 8 (=Сакс, Нальняева, 1975, табл. 10, фиг. 8)	<i>Paramegateuthis parabajosicus</i>
<i>Paramegateuthis parabajosicus</i>	de Lagausie, Dzyuba, 2017, табл. 1, фиг. 25–28	<i>Paramegateuthis parabajosicus</i>

Продолжение таблицы А.1

НАИМЕНОВАНИЕ ПО ПЕРВОИСТОЧНИКУ	ЛИТЕРАТУРНЫЙ ИСТОЧНИК	НАИМЕНОВАНИЕ, ПРИНЯТОЕ В НАСТОЯЩЕЙ РАБОТЕ
<i>Paramegateuthis pressa</i> , sp. nov.	Сакс, Нальняева, 1975, табл. 10, фиг. 4–6; текст.-фиг. 27	<i>Paramegateuthis pressa</i>
<i>Paramegateuthis</i> cf. <i>pressa</i>	Ефремова, Меледина, Нальняева, 1983, табл. 11, фиг. 5	<i>Paramegateuthis pressa</i>
<i>Cylindroteuthis</i> cf. <i>confessa</i>	de Lagausie, Dzyuba, 2017, табл. 1, фиг. 9–11	<i>Paramegateuthis schurygini</i>
<i>Paramegateuthis schurygini</i> , sp. nov.	Dzyuba, de Lagausie, 2018, Fig. 5f–h	<i>Paramegateuthis schurygini</i>
<i>Belemnites borealis</i>	Самойлович, Бодылевский, 1933, табл. 1, фиг. 5, 6	<i>Paramegateuthis</i> sp.
<i>Paramegateuthis ishmensis</i>	Сакс, Нальняева, 1975, текст.-фиг. 24; +CSGM87-121 = Dzyuba, de Lagausie, 2018, Fig. 4d	<i>Paramegateuthis subishmensis</i>
<i>Paramegateuthis manifesta</i>	Сакс, Нальняева, 1975, табл. 9, фиг. 6, 7	<i>Paramegateuthis subishmensis</i>
<i>Paramegateuthis subishmensis</i>	de Lagausie, Dzyuba, 2017, pl. 1, fig. 15–17	<i>Paramegateuthis subishmensis</i>
<i>Paramegateuthis subishmensis</i>	Dzyuba, de Lagausie, 2018, Fig. 4d, 5a–e	<i>Paramegateuthis subishmensis</i>
<i>Paramegateuthis timanensis</i>	Нальняева, 1974, табл. 8, фиг. 2; = Сакс, Нальняева, 1975, табл. 11, фиг. 5; = Нальняева, 1986а, табл. 14, фиг. 6	<i>Paramegateuthis timanensis</i>
<i>Paramegateuthis timanensis</i>	Сакс, Нальняева, 1975, табл. 11, фиг. 5–8; текст.-фиг. 25	<i>Paramegateuthis timanensis</i>
<i>Paramegateuthis timanensis</i>	de Lagausie, Dzyuba, 2017, табл. 1, фиг. 12–14	<i>Paramegateuthis timanensis</i>
<i>Megateuthis (Paramegateuthis)</i> <i>timanensis</i> , sp. nov.	Густомесов, 1960а, табл. 44, фиг. 6	<i>Paramegateuthis timanensis</i>
<i>Paramegateuthis timanensis</i>	Репин и др., 2006, табл. 54, фиг. 3	<i>Paramegateuthis timanensis</i>
<i>Paramegateuthis timanensis</i>	Mitta et al. 2015, фиг. 8.4, 8.5	<i>Paramegateuthis timanensis</i>
<i>Mesoteuthis inornata</i>	Сакс, Нальняева, 1975, с. 47, табл. 13, фиг. 5 (нон фиг. 6, 7)	<i>Paramegateuthis?</i> sp.
<i>Belemnites (Megabelus)</i> <i>gigantoides</i> , sp. nov.	Павлов, 1914, с. 13, табл. 1, фиг. 3	<i>Rarobelus gigantoides</i>
<i>Megateuthis gigantoides</i>	Воронец, 1962, с. 101, табл. 58, фиг. 1	<i>Rarobelus gigantoides</i>
<i>Mesoteuthis aequalis</i> , sp. nov.	Воронец, 1962, с. 96, табл. 59, фиг. 2(?), 7	<i>Rarobelus gigantoides</i>
<i>Mesoteuthis conoidea</i>	Воронец, 1962, с. 97, табл. 58, фиг. 3	<i>Rarobelus gigantoides</i>
<i>Mesoteuthis oxycona</i>	Воронец, 1962, с. 95, табл. 60, фиг. 2, 8	<i>Rarobelus gigantoides</i>
<i>Mesoteuthis pyramidalis</i>	Сакс, Нальняева, 1975, с. 42, табл. 4, фиг. 5–7; текст.-фиг. 14	<i>Rarobelus gigantoides</i>
<i>Orthobelus gigantoides</i>	Сакс, Нальняева, 1970, с. 101, табл. 16, фиг. 5– 7; текст.-фиг. 39	<i>Rarobelus gigantoides</i>
<i>Orthobelus obscurus</i> , sp. nov.	Сакс, Нальняева, 1970, с. 99, табл. 16, фиг. 1– 4; текст.-фиг. 38	<i>Rarobelus obscurus</i>
<i>Orthobelus procerus</i> , sp. nov.	Сакс, Нальняева, 1970, с. 97, табл. 17, фиг. 4–6 (нон фиг. 7); текст.-фиг. 38	<i>Rarobelus procerus</i>

Таблица А.2 - Белемниты, ошибочно отнесенные к мегатеутидидам или их родам

НАИМЕНОВАНИЕ ПО ПЕРВОИСТОЧНИКУ	ЛИТЕРАТУРНЫЙ ИСТОЧНИК	НАИМЕНОВАНИЕ, ПРИНЯТОЕ В НАСТОЯЩЕЙ РАБОТЕ
<i>Dactyloteuthis</i> sp.	Полевой атлас..., 1968, с. 129, табл. 55, фиг. 4	<i>Hastites?</i> sp.
<i>Mesoteuthis inornata</i>	Сакс, Нальняева, 1975, с. 47, табл. 13, фиг. 7 (поп фиг. 5, 6)	" <i>Passaloteuthis</i> " <i>tolli</i>
<i>Dactyloteuthis similis</i>	Сакс, Нальняева, 1970, с. 95, табл. 14, фиг. 4, табл. 15, фиг. 4–5	" <i>Passaloteuthis</i> " <i>tolli</i>
<i>Mesoteuthis</i> aff. <i>pergrandis</i>	Сакс, Нальняева, 1975, с. 34, табл. 7, фиг. 1, 2	<i>Catateuthis</i> aff. <i>longa</i>
<i>Mesoteuthis longirostris</i> , sp. nov.	Сакс, Нальняева, 1975, с. 35, табл. 7, фиг. 4–7	<i>Catateuthis longirostris</i>
<i>Mesoteuthis aequalis</i>	Сакс, Нальняева, 1975, с. 49, табл. 8, фиг. 4–7	<i>Catateuthis</i> sp.
<i>Mesoteuthis striolata</i>	Сакс, Нальняева, 1975, с. 38, табл. 6, фиг. 6–8	<i>Catateuthis</i> sp. juv.
<i>Dactyloteuthis yacutiensis</i> , sp. nov.	Густомесов, 1966, с. 68, табл. 6, фиг. 10, табл. 7, фиг. 18	<i>Catateuthis yacutiensis</i>
<i>Holcobelus gravis</i>	Сакс, Нальняева, 1975, с. 74, табл. 18, фиг. 5, 6	<i>Lenobelus gravis</i>
<i>Holcobelus</i> sp.	Challinor et al., 1992, pl. 132, fig. 4	<i>Lenobelus?</i> sp.

Приложение Б. Фототаблицы и объяснения к ним

На фототаблицах изображены новые таксоны. ЦСГМ – Центральный Сибирский геологический музей (Новосибирск, Россия); LACL – инвентарный номер коллекции, хранящейся в Региональном кураторском центре Аляски Службы национальных парков (Анкоридж, США); UAMES – инвентарный номер коллекции, хранящейся в Музее Севера университета Аляски (Фэрбанкс, США); USNM – инвентарный номер коллекции, хранящейся в Национальном музее естественной истории (Вашингтон, США); СВМ-PS – инвентарный номер коллекции, хранящейся в Музее естественной истории и института префектуры Тиба (Тиба, Япония).

Таблица I

Фиг. 1–4. *Eocylirodoteuthis gracilentia* Dzyuba et Schraer sp. nov.

1 – голотип, экз. UAMES 34853: а – фрагмент внутреннего ядра альвеолы, б – поперечное сечение у переднего края альвеолы, в – вид с правой стороны, г – вид с брюшной стороны; Южная Центральная Аляска, залив Такседни в районе залива Кука, Fossil Point, UAMN locality A-634; нижний байос, а-зона *Parabigotites crassicostatus* либо низы а-зоны *Stephanoceras kirschneri*; группа Такседни, свита Red Glacier;

2, 3 – экз. LACL 9398, кусок породы с двумя неполными рострами: 2 – общий вид, 3 – левый ростр, а – продольное сечение, б – увеличенный фрагмент, показанный на фиг. 3а, в – увеличенный фрагмент, показанный на фиг. 3б; местонахождение и возраст те же, locality 14ACH211;

4 – экз. UAMES 34874: а – вид с правой стороны, б – вид с брюшной стороны, в – поперечное сечение у переднего края; местонахождение и возраст те же, UAMN locality A-634.

Фиг. 5. *Pseudosimobelus* sp.

5 – экз. UAMES 38455: а – вид с левой стороны, б – вид с брюшной стороны, в–е – поперечные сечения на разных срезах ростра; Южная Центральная Аляска, горы Талкитна, Cameron Pass, USGS Mesozoic locality 24113; нижний байос, а-зона *Parabigotites crassicostatus*; группа Такседни.

Фиг. 6. *Pseudosimobelus tuxedniensis* Dzyuba et C. Schraer sp. nov.

6 – голотип, экз. LACL 9401: а – вид с левой стороны, б – вид с брюшной стороны, в – поперечное сечение у переднего края, г – вид с брюшной стороны, с удаленным фрагментом ростра, д – увеличенный фрагмент продольного сечения в боковой плоскости; Южная Центральная Аляска, залив Такседни в районе залива Кука, Fossil Point, locality 14ACH214B; нижний байос, низы а-зоны *Stephanoceras kirschneri*; группа Такседни, свита Red Glacier.

Фиг. 7. *Megateuthis soloniensis* (Nalnjaeva et Dzyuba in Дзюба, Нальняева, 2011)

7 – голотип, экз. ЦСГМ 90-1: а – вид с брюшной стороны; б – вид с левой стороны; в – вид со спинной стороны; г – зарисовка поперечного сечения вблизи вершины альвеолы; д – зарисовка поперечного сечения в привершинной части; Дальний Восток, бассейн р. Буря, р. Солони; нижний байос, b-слои с *Retroceramus clinatus*; эпиканская свита.

Таблица II

Фиг. 1–5. *Eocylindroteuthis riegrafi* Dzyuba et Schraer sp. nov.

1 – голотип, экз. UAMES 38454: а – вид с правой стороны, б – вид с брюшной стороны, в – поперечное сечение в альвеолярной части, г – поперечное сечение в послепальвеолярной части; Южная Центральная Аляска, горы Талкитна, Cameron Pass, USGS Mesozoic locality 24113; нижний байос, а-зона *Parabigotites crassicosatus*; группа Такседни;
 2 – экз. UAMES 38447: а – вид с правой стороны, б – вид с брюшной стороны, в – поперечное сечение у переднего края; местонахождение и возраст те же;
 3 – экз. UAMES 38450: а – вид с правой стороны, б – вид с брюшной стороны, в – поперечное сечение у заднего края; местонахождение и возраст те же;
 4 – экз. UAMES 38452, фрагмент ростра: а – продольное сечение, б – поперечное сечение у переднего края, в – вид с брюшной стороны; местонахождение и возраст те же;
 5 – экз. UAMES 2038, задняя часть ростра: а – вид с правой стороны, б – вид с брюшной стороны; местонахождение и возраст те же.

Фиг. 6. *Eocylindroteuthis?* sp. A

6 – экз. UAMES 34854: а – вид с правой стороны, б – вид с брюшной стороны, в – поперечное сечение у переднего края; Южная Центральная Аляска, залив Такседни в районе залива Кука, Fossil Point, UAMN locality A-642; нижний байос, верхняя часть; группа Такседни.

Фиг. 7. *Eocylindroteuthis?* sp. C

7 – экз. USNM 641844: а – вид с правой стороны, б – вид с брюшной стороны, в – поперечное сечение у переднего края, г – зарисовка поперечного сечения в послепальвеолярной части; Южная Центральная Аляска, п-ов Инискин, Tonnie Creek, USGS Mesozoic locality 26597; нижний байос, а-подзона *Zemistephanus richardsoni*; группа Такседни, свита Fitz Creek, 122–137 м выше подошвы.

Фиг. 8, 9. *Eocylindroteuthis?* sp. B

8 – экз. USNM 641840: а – вид с правой стороны, б – вид с брюшной стороны; Южная Центральная Аляска, залив Такседни в районе залива Кука, Fossil Point, USGS Mesozoic locality 2996; нижний байос, а-зона *Sphaeroceras oblatum*; группа Такседни, свита Fitz Creek, 7.6 м ниже кровли.

9 – экз. USNM 641841: а – вид с правой стороны, б – вид с брюшной стороны, в – зарисовка поперечного сечения в привершинной части; местонахождение то же, USGS Mesozoic locality 2999; нижний байос, а-подзона *Zemistephanus richardsoni*; группа Такседни, свита Fitz Creek, 30.5–45.7 м ниже кровли.

Таблица III

Фиг. 1, 2. *Paramegateuthis ovata* de Lagausie et Dzyuba in Dzyuba, de Lagausie, 2018

1 – голотип, экз. ЦСГМ 2070/9: а – вид с брюшной стороны, б – вид с правой стороны, в – вид со спинной стороны, г – продольное сечение в боковой плоскости, д – поперечное сечение у переднего края, е – поперечное сечение в привершинной части; север Восточной Сибири, п-ов Юрюнг-Тумус, обн. 20“А”; нижний байос, а-зона *Boreiocerphalites borealis*; юрюнг-тумусская свита;

2 – экз. ЦСГМ 2070/10: а – вид с брюшной стороны, б – вид с левой стороны, в – вид со спинной стороны, г – поперечное сечение у переднего края; север Восточной Сибири, п-ов Юрюнг-Тумус, обн. 17“З”, сл. 2, 150 см ниже кровли; возраст и свита те же.

Фиг. 3–5. *Paramegateuthis schurygini* Dzyuba in Dzyuba, de Lagausie, 2018

3 – голотип, экз. ЦСГМ 2070/18: а – вид с брюшной стороны, б – вид с правой стороны, в – вид со спинной стороны, г – поперечное сечение у переднего края; север Восточной Сибири, п-ов Юрюнг-Тумус, обн. 19“Г”, сл. 11, 100 см выше подошвы; бат, верхняя часть b1-зоны *Paramegateuthis ishmensis*; юрюнг-тумусская свита;

4 – экз. ЦСГМ 2070/19: а – вид с брюшной стороны, б – вид с правой стороны, в – вид со спинной стороны, г – поперечное сечение у переднего края; местонахождение и возраст те же, сл. 12, 150 см выше подошвы;

5 – экз. ЦСГМ 2070/2: а – вид с брюшной стороны, б – фрагмент продольного сечения; местонахождение и возраст те же, сл. 12, 230 см ниже кровли.

Таблица IV

Фиг. 1, 2. *Cylindroteuthis* aff. *knoxvillensis* Anderson, 1945

1 – экз. CBM-PS 3431, пластиковый слепок: а – вид с брюшной стороны, б – задняя часть ростра, вид с брюшной стороны с увеличением, в – вид с левой стороны, г – поперечное сечение в задней части ростра; Япония, префектура Гифу, район Шокава; берриас, группа Тетори, свита Митараи;

2 – экз. CBM-PS 3922: а – вид с левой стороны, б – поперечное сечение в послелеальвеолярной части; местонахождение и возраст те же.

Фиг. 3, 4. *Cylindroteuthis venusta* Dzyuba in Дзюба, 2012а

3 – голотип, экз. ЦСГМ 680/12: а – вид с брюшной стороны, б – вид с правой стороны, в – поперечное сечение у переднего края; север Восточной Сибири, п-ов Нордвик, обн. 33, сл. 8; средневожский подъярус, а-зона *Epirvirgatites variabilis*; урдюк-хаинская свита;

4 – экз. ЦСГМ 680/13: а – вид с брюшной стороны, б – вид с правой стороны, в – поперечное сечение у переднего края, г – поперечное сечение в привершинной части; север Восточной Сибири, р. Правая Боярка, обн. 20, сл. 2; возраст тот же; букатыйская свита.

Таблица V

Фиг. 1. *Cylindroteuthis ornata* Dzyuba in Дзюба, 2013а

1 – голотип, экз. ЦСГМ 2034/22: а – вид с брюшной стороны, б – вид с правой стороны, в – поперечное сечение у переднего края, г–е – поперечные сечения на разных срезах послеальвеолярной части; Северный Урал, р. Маурынья, обн. 54, сл. 6, 0.15 м выше подошвы; верхневолжский подъярус, а-слои с *Subcraspedites maurynijensis*; федоровская свита.

Фиг. 2, 3. *Arctoteuthis britanna* Dzyuba in Дзюба, 2012а

2 – экз. ЦСГМ 2034/10: а – вид с брюшной стороны, б – вид с правой стороны; север Восточной Сибири, п-ов Нордвик, обн. 33, сл. 7, 3.4 м ниже кровли; нижневолжский подъярус, нижняя часть b1-слоев с *Boreioteuthis explanata*; урдюк-хаинская свита;

3 – голотип, экз. ЦСГМ 2034/9: а – вид с брюшной стороны, б – вид с правой стороны, в – поперечное сечение у переднего края, г – поперечное сечение в послеальвеолярной части; местонахождение и возраст те же, сл. 7, 4.0 м ниже кровли.

Фиг. 4, 6–8. *Simobelus lopsiensis* Dzyuba in Дзюба, 2004

4 – экз. ЦСГМ 680/118: а – вид с правой стороны, б – вид с брюшной стороны, в – поперечное сечение у переднего края; Северный Урал, р. Лопсия, обн. 41, сл. 2; верхний кимеридж, а-зона *Aulacostephanus sosvaensis*; лопсинская свита;

6 – экз. ЦСГМ 680/117: а – вид с правой стороны, б – вид с брюшной стороны, в – поперечное сечение у переднего края; местонахождение и возраст те же;

7 – экз. ЦСГМ 680/116: поперечное сечение у вершины альвеолы; местонахождение и возраст те же;

8 – экз. ЦСГМ 680/115: а – вид с правой стороны, б – вид с брюшной стороны, в – поперечное сечение у переднего края; север Восточной Сибири, р. Боярка, обн. 23, сл. 7–8, верхний кимеридж, а-зоны *Aulacostephanus mutabilis*–*A. eudoxus*; сиговская свита.

Фиг. 5. *Simobelus* aff. *lopsiensis* Dzyuba in Дзюба, 2004

5 – экз. ЦСГМ 2017-12: а – вид с брюшной стороны, б – вид с левой стороны, в – поперечное сечение; Западная Сибирь, Айполовская пл., скв. 1, инт. 2795.2–2800.2, гл. 3.2 м; кимеридж, георгиевская свита.

Таблица VI

Фиг. 1, 2. *Pachyteuthis* aff. *excentralis* (Young et Bird, 1822)

1 – экз. ЦСГМ 680/60: продольное сечение; север Восточной Сибири, п-ов Нордвик, обн. 33, сл. 2; оксфорд; урдюк-хаинская свита;

2 – экз. ЦСГМ 680/61: поперечное сечение у вершины альвеолы; местонахождение и возраст те же, сл. 1.

Фиг. 3–6. *Lagonibelus nordvikensis* Dzyuba in Дзюба, 2004

3 – экз. ЦСГМ 2017-2: а – вид с брюшной стороны, б – вид с правой стороны, в – поперечное сечение; Западная Сибирь, Асомкинская пл., скв. 1807, инт. 2943–2949, гл. 0.8 м; верхний кимеридж–нижневолжский подъярус, георгиевская свита;

4 – экз. ЦСГМ 680/40: а – вид с брюшной стороны, б – вид с левой стороны, в – поперечное сечение у переднего края; север Восточной Сибири, п-ов Нордвик, обн. 33, сл. 6; верхний оксфорд–нижний кимеридж; урдюк-хаинская свита;

5 – экз. ЦСГМ 680/41: а – поперечное сечение у вершины альвеолы, б – поперечное сечение в 2-х см ниже альвеолы, в – поперечное сечение в привершинной части; местонахождение и возраст те же;

6 – экз. ЦСГМ 680/42: а – вид с правой стороны, б – поперечное сечение у переднего края, в – поперечное сечение у заднего края; местонахождение и возраст те же.

Фиг. 7–10. *Pachyteuthis grossa* Dzyuba in Дзюба, 2004

7 – экз. ЦСГМ 680/72: а – поперечное сечение у переднего края, б – вид с брюшной стороны, в – вид с левой стороны; Северный Урал, р. Лопсия, обн. 41, сл. 3; верхний кимеридж, а-зона *Aulacostephanus sosvaensis*; лопсинская свита;

8 – экз. ЦСГМ 680/73: а – поперечное сечение у переднего края, б – вид с брюшной стороны, в – вид с левой стороны; местонахождение и возраст те же;

9 – экз. ЦСГМ 680/74: а – поперечное сечение у переднего края, б – вид с брюшной стороны, в – вид с правой стороны; местонахождение и возраст те же;

10 – экз. ЦСГМ 680/75: поперечное сечение у вершины альвеолы; местонахождение то же, осыпь верхнего кимериджа.

Таблица VII

Фиг. 1–5. *Pachyteuthis grossa* Dzyuba in Дзюба, 2004

1 – голотип, экз. ЦСГМ 680/67: а – вид с брюшной стороны, б – вид с левой стороны, в – поперечное сечение у переднего края; Северный Урал, р. Лопсия, обн. 41, сл. 3; верхний кимеридж, а-зона *Aulacostephanus sosvaensis*; лопсинская свита;

2 – экз. ЦСГМ 680/68: продольное сечение; местонахождение то же, осыпь верхнего кимериджа;

3 – экз. ЦСГМ 680/69: а – вид с брюшной стороны, б – вид с левой стороны, в – поперечное сечение у переднего края; местонахождение то же, сл. 3; верхний кимеридж, а-зона *Aulacostephanus sosvaensis*;

4 – экз. ЦСГМ 680/70: а – вид с правой стороны, б – поперечное сечение у переднего края; местонахождение то же, осыпь верхнего кимериджа;

5 – экз. ЦСГМ 680/71: а – вид с левой стороны, б – поперечное сечение у переднего края; местонахождение и возраст те же.

Таблица VIII

Фиг. 1. *Pachyteuthis "subrectangulata"* (Blüthgen, 1936)

1 – экз. ЦСГМ 2034/60: а – вид с брюшной стороны, б – вид с левой стороны, в – поперечное сечение у переднего края; Северный Урал, р. Маурынья, обн. 54, сл. 1, 0.3 м ниже кровли; верхневолжский подъярус; федоровская свита.

Фиг. 2–5. *Pachyteuthis eximia* Dzyuba in Дзюба, 2013а

2 – голотип, экз. ЦСГМ 2034/28: а – вид с брюшной стороны, б – вид с правой стороны, в – поперечное сечение у переднего края; Приполярный Урал, р. Ятрия, обн. 1, сл. 1; рязанский ярус, а-зона *Nectoroceras kochi*; федоровская свита;

3 – экз. ЦСГМ 2034/30: а – поперечное сечение у вершины альвеолы, б – поперечное сечение в привершинной части; местонахождение и возраст те же;

4 – экз. ЦСГМ 2034/29: а – вид с брюшной стороны, б – вид с правой стороны, в – поперечное сечение у переднего края; Северный Урал, р. Маурынья, обн. 54, сл. 6, осыпь; верхневолжский подъярус, а-слои с *Subcraspedites maurynijensis*; свита та же;

5 – экз. ЦСГМ 2034/31: а – вид с брюшной стороны, б – вид с правой стороны, в – поперечное сечение у переднего края; Приполярный Урал, р. Ятрия, обн. 1, сл. 2; рязанский ярус, а-зона *Nectoroceras kochi*; свита та же.

Таблица IX

Фиг. 1, 2. *Boreioteuthis schenfilii* (Dzyuba in Дзюба, 2004)

1 – голотип, экз. ЦСГМ 680/76: а – вид с брюшной стороны, б – вид с левой стороны; север Восточной Сибири, п-ов Нордвик, обн. 33, сл. 4; оксфорд; урдюк-хаинская свита;

2 – экз. ЦСГМ 680/77: а – продольное сечение, б – поперечное сечение у вершины альвеолы; местонахождение и возраст те же, обн. 33, сл. 1.

Фиг. 3. *Boreioteuthis aff. troslayana* (d'Orbigny, 1850)

3 – экз. ЦСГМ 680/98: а – вид с правой стороны, б – вид с брюшной стороны, в – поперечное сечение у переднего края; север Восточной Сибири, р. Боярка, обн. 23, сл. 5; нижний кимеридж, а-подзона *Rasenia borealis*; сиговская свита;

Фиг. 4–8. *Acroteuthis pseudoconoides* Dzyuba in Дзюба, 2013а

4 – экз. ЦСГМ 2034/26: продольное сечение; Северный Урал, р. Маурынья, обн. 54, сл. 6, подошва; верхневолжский подъярус, а-слои с *Subcraspedites maurynijensis*; федоровская свита;

5 – экз. ЦСГМ 2034/27: а – вид с брюшной стороны, б – вид с правой стороны, в – поперечное сечение у переднего края; местонахождение и возраст те же, сл. 6, инт. 0.0–0.3 м выше подошвы;

6 – голотип, экз. ЦСГМ 2034/23: а – вид с брюшной стороны, б – вид с правой стороны, в – поперечное сечение у переднего края, г – поперечное сечение немного выше вершины альвеолы; местонахождение и возраст те же, сл. 6, 0.6 м ниже кровли;

7 – экз. ЦСГМ 2034/24: а – вид с брюшной стороны, б – вид с правой стороны, в – поперечное сечение у переднего края, г – поперечное сечение вблизи вершины альвеолы; местонахождение и возраст те же, сл. 5, кровля;

8 – экз. ЦСГМ 2034/25: а – поперечное сечение у вершины альвеолы, б – поперечное сечение в привершинной части; местонахождение и возраст те же, сл. 6, инт. 0.2–0.4 м выше подошвы.

Таблица X

Фиг. 1–8. *Simobelus compactus* Dzyuba in Дзюба, 2013а

1 – экз. ЦСГМ 2034/37: а – вид с брюшной стороны, б – вид с правой стороны, в – поперечное сечение у переднего края; Северный Урал, р. Маурынья, обн. 54, сл. 5, 0.45 м выше подошвы; верхневолжский подъярус, а-зона *Craspedites taimyrensis*; федоровская свита;

2 – экз. ЦСГМ 2034/36: а – вид с брюшной стороны, б – вид с правой стороны, в – поперечное сечение у переднего края; местонахождение и возраст те же;

3 – экз. ЦСГМ 2034/35: а – вид с брюшной стороны, б – вид с правой стороны, в – поперечное сечение у переднего края; местонахождение и возраст те же, сл. 5, инт. 0.0–0.3 м выше подошвы;

4 – экз. 2 ЦСГМ 034/39: а – поперечное сечение у вершины альвеолы, б – поперечное сечение в привершинной части; местонахождение и свита те же, осыпь;

5 – экз. ЦСГМ 2034/38: продольное сечение; местонахождение и свита те же, осыпь;

6 – голотип, экз. ЦСГМ 2034/32: а – вид с брюшной стороны, б – вид с правой стороны, в – поперечное сечение у переднего края; местонахождение то же, сл. 6, инт. 0.2–0.4 м выше подошвы; верхневолжский подъярус, а-слои с *Subcraspedites maurynijensis*; свита та же;

7 – экз. ЦСГМ 2034/33: а – вид с брюшной стороны, б – вид с правой стороны, в – поперечное сечение у переднего края; местонахождение и свита те же, осыпь;

8 – экз. ЦСГМ 2034/34: а – вид с брюшной стороны, б – вид с правой стороны, в – поперечное сечение у переднего края; местонахождение то же, сл. 5, инт. 0.0–0.3 м выше подошвы; верхневолжский подъярус, а-зона *Craspedites taimyrensis*; свита та же.

