

ВОПРОСЫ СТРАТИГРАФИИ, ПАЛЕОНТОЛОГИИ И ПАЛЕОГЕОГРАФИИ

*Посвящается
100-летию со дня рождения
профессора Г. Я. Крымгольца*



САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2007

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**ВОПРОСЫ СТРАТИГРАФИИ,
ПАЛЕОНТОЛОГИИ
И ПАЛЕОГЕОГРАФИИ**

**(посвящается 100-летию со дня рождения
профессора Г. Я. Крымгольца)**

Ответственный редактор *В. А. Прозоровский*

Санкт-Петербург
2007

БИОХРОНОЛОГИЧЕСКАЯ ШКАЛА ТОАРА–РАННЕГО БАЙОСА СЕВЕРО-ВОСТОКА АЗИИ ПО ХАРПОЦЕРАТИНАМ (AMMONOIDEA)

В. Г. Князев, Р. В. Кутыгин, О. А. Мельник

Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, Якутск

Приведено обоснование усовершенствованной биохронологической шкалы (БХШ) тоара–раннего байоса Северо-Востока Азии с учетом реконструированной видовой филогенетической последовательности харпоцератин. Установлено, что данная последовательность является непрерывной и наиболее полной по сравнению с другими представителями аммонитов этого интервала времени в изученном регионе, что позволяет использовать ее для построения главной зональной шкалы. В качестве основной операционной единицы для построения БХШ предлагается **филозона**¹ – слои, сформировавшиеся за время существования вида-индекса с момента его появления до появления следующего, филогенетически с ним связанного вида. Для обозначения интервала, в котором отсутствуют целые филозоны, применяется термин «интерфилозона».

Ключевые слова: аммониты, харпоцератины, филогения, зональные шкалы, филозоны, тоар, аален, байос, Северо-Восток Азии, Сибирь.

ВВЕДЕНИЕ

При построении зональной шкалы тоара–раннего байоса Северо-Востока Азии использованы методы, разработанные В. В. Черных (1995, 2002) для составления биохронологических шкал (БХШ). Наиболее универсальными представляются БХШ, базирующиеся на реконструированных видовых филогенетических линиях, в которых четко определены основные направления эволюции рассматриваемой группы организмов (морфологические тренды). Зона, установленная в непрерывной видовой последовательности, затем может быть выделена как стратиграфическое подразделение в конкретном разрезе по фактическому нахождению вида-индекса. БХШ является единственным и наиболее надежным инструментом корректной корреляции разрезов в противовес отдельно взятым зональным подразделениям². Для проведения межрегиональных корреляций необходимо присутствие в разрезе не менее трех зон, с помощью которых возможно наращивать разрез снизу или сверху. При этом делается допущение, что выделенные зоны являются минимальными хронологическими единицами, т. е. хронологическое положение слов с видом-индексом указывается с точностью до зоны или датируется только полной зоной.

Все вышесказанное относится к процедуре установления зон, являющихся подразделениями БХШ. В то же время термин «зона» используется и для обозначения подразделений разреза, для которых В. В. Черных (2002) применяет термин «стратозона». Стратозоны устанавливаются непосредственно в разрезе и отражают последовательность палеонтологических комплексов выделенных здесь литостратиграфических подразделений. Часто границы стратозон приурочены или совпадают с границами литостратиграфических подразделений. В принципе последовательность стратозон в опорном разрезе рассматривается как уже построенная шкала. Однако для выявления реаль-

¹ Авторы считают филозону единицей хронологической шкалы и соответственно время первичным по отношению к стратиграфическим подразделениям (*прим. ред.*).

² Заявление достаточно спорное. Региональная стратиграфическая шкала – инструмент сравнения всех разрезов горных пород в пределах региона. БХШ же может коррелировать только морские толщи с остатками аммонитов (*прим. ред.*).

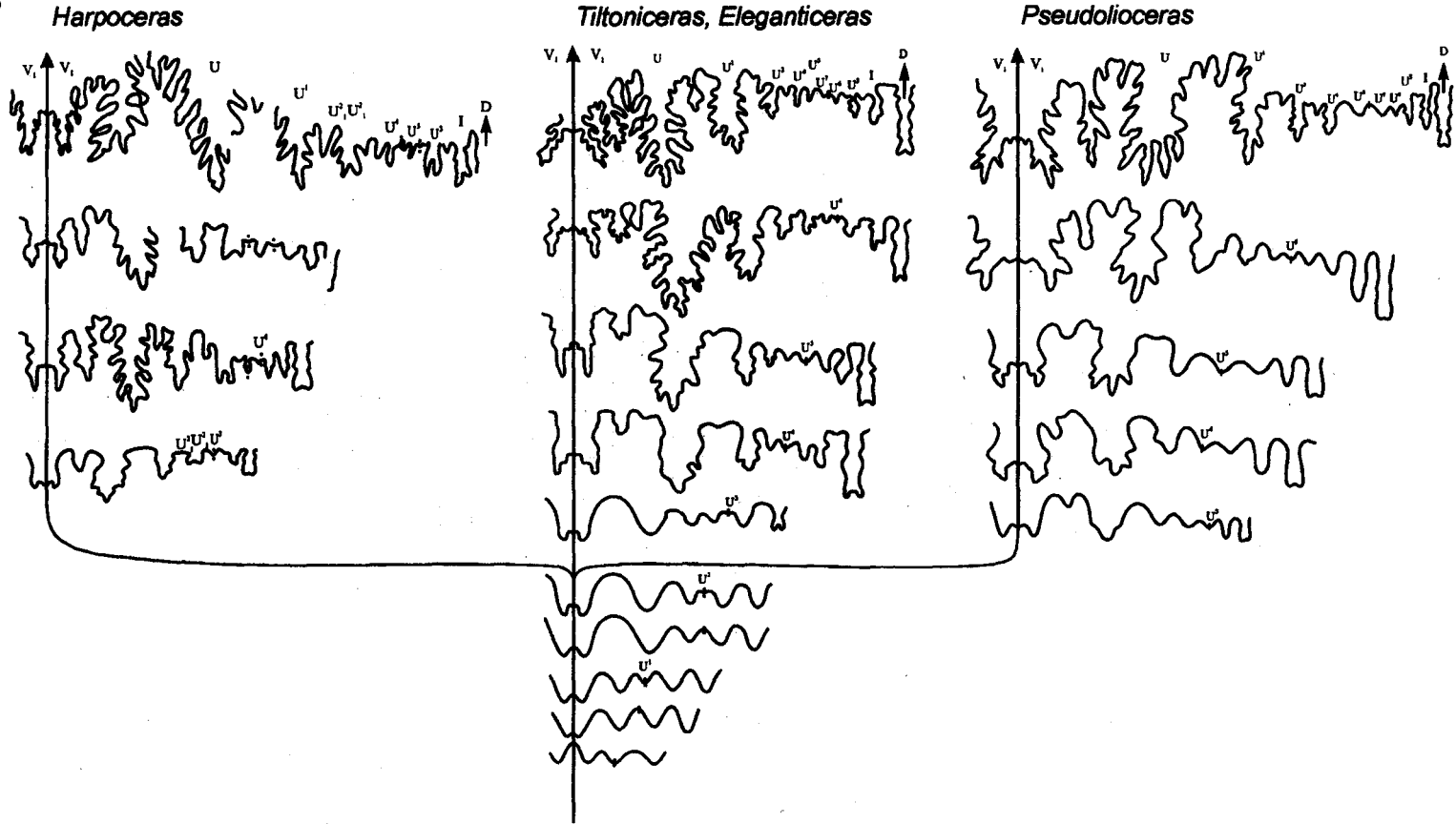


Рис. 1. Основные типы онтогенетического развития лопатных линий харпоцератин.

ной стратиграфической последовательности геологических событий и ее этапов необходимо решить вопрос о характере границ подразделений с целью обоснования ее хронологической непрерывности. Все эти требования (условия) могут быть реализованы лишь на базе реконструкции конкретных филогенезов, проводимых с использованием детальнейших онтогенетических исследований, результаты которых приведены ниже.

ФИЛОГЕНИЯ ПОДСЕМЕЙСТВА HARPOCERATINAE

Современные представления о системе и филогении харпоцератин основываются на детальном онтогенетическом изучении морфологии раковин, проведенном многими исследователями (Дагис, 1974; Князев, 1991; Князев, Кутыгин, 2001; Князев и др., 2003; Князев, Мельник, 2005а, б; Меледина, Шурыгин, 2000; Мельник, Князев, 2004; Shindewolf, 1963; Howarth, 1992 и др.). В результате в объеме подсемейства Harpoceratinae Neumaier были определены основные направления эволюции таких типичных признаков раковины как характер (сложность) лопастной линии, общей ее формы и скульптуры.

Проведенная реконструкция онтогенезов лопастной линии изученных родов подсемейства Harpoceratinae (рис. 1) позволила установить, что у всех представителей харпоцератин основным способом усложнения лопастной линии является возникновение новых умбональных лопастей на умбональном шве с последующим их смещением (начиная с лопасти U^3) на внешнюю или внутреннюю сторону оборота. Для всех таксонов свойственно формирование на пятом обороте прямоугольного срединного седла, разделяющего вентральную лопасть, и появление на третьем обороте двуворшинной дорсальной лопасти.

На фоне однотипного развития лопастной линии у отдельных родов отмечаются отклонения в порядке расположения некоторых умбональных лопастей, что впервые отметил А. А. Дагис (1974). Так, у родов *Tiltoniceras* и *Eleganticeras* лопасти U^3 и U^6 расположены на внутренней стороне оборота. Онтогенез лопастной линии этих родов завершается формированием на умбональном шве лопасти U^7 .

Впервые реконструированный онтогенез лопастной линии рода *Harpoceras* (рис. 1) завершается формированием лопасти U^5 , располагающейся на умбональном шве. Характерной особенностью лопастной линии этого рода является появление в конце второго оборота или начале третьего двураздельной лопасти I^2 . Сравнение онтогенезов лопастной линии *H. exaratum* и *H. subplanatum* (ранее был описан как *Kolymoceras viluiese* и рассматривался в качестве типового вида рода *Kolymoceras*) свидетельствует об их идентичности, что является подтверждением правильности отнесения рода *Kolymoceras* к числу младших синонимов рода *Harpoceras* (Donovan, Callomon, Howarth, 1981; Howarth, 1992).

Несколько иной тип развития лопастной линии отмечается у рода *Pseudolioceras* (рис. 1), для которого типично смещение лопасти U^5 с умбонального шва на внутреннюю сторону оборота, где она располагается рядом с лопастью U^3 . Все остальные лопасти смещаются на внешнюю сторону оборота. Онтогенез лопастной линии рода так же, как у *Tiltoniceras* и *Eleganticeras*, завершается формированием на умбональном шве лопасти U^7 . Следует отметить, что сравнение онтогенезов лопастной линии *Pseudolioceras* (*Pseudolioceras*) и *Pseudolioceras* (*Tugurites*) свидетельствует об их идентичности, что еще раз подтверждает точку зрения большинства исследователей о неправомерности рассмотрения последнего в качестве самостоятельного рода.

Таким образом, подсемейство Harpoceratinae характеризуется наличием трех трендов в эволюции лопастной линии.

Первый тренд объединяет роды *Tiltoniceras* и *Eleganticeras*, для которых свойственно смещение лопасти U^3 на внутреннюю сторону оборота, а лопасти U^5 – на внешнюю. Онтогенез лопастной линии этих родов завершается формированием на умбональном шве лопасти U^7 .

Второй тренд представлен родом *Pseudolioceras*, для которого типично смещение лопастей U^3 и U^5 с умбонального края на внутреннюю сторону, а остальных – на внешнюю. Онтогенез лопастной линии этого рода также завершается формированием на умбональном шве лопасти U^7 .

Третий тренд (род *Harpoceras*) характеризуется особым типом онтогенеза лопастной линии. На фоне сходного с другими родами харпоцератин развития лопастной линии у этого рода появляется двураздельная лопасть U^2 . К важным особенностям онтогенеза его лопастной линии относится также заметное отставание в возникновении отдельных основных элементов по сравнению с таковыми у родов *Tiltoniceras*, *Eleganticeras*, *Pseudolioceras*. В результате этого замедления на завершающей стадии развития лопастной линии формируется лишь лопасть U^5 , которая располагается на умбональном шве.

Наиболее древний представитель подсемейства Нагрощератины на Северо-Востоке России – род *Tiltoniceras*, представляющий начальный этап филогенетической линии *Tiltoniceras* – *Eleganticeras* – *Harpoceras* (Дагис, 1974). О генетической близости этих родов свидетельствует, наряду со сходным типом развития лопастной линии, закономерная направленность в изменении общей формы раковины и скульптуры. Основное направление эволюции общей формы раковин данной филогенетической линии сводится к постепенному увеличению степени обособленности умбонального перегиба. Параллельно происходило усиление ребристости, которое в морфогенезе постепенно расширяется за счет более ранних стадий онтогенеза. Не останавливаясь на морфологических особенностях, подтверждающих генетическую близость родов *Tiltoniceras* и *Eleganticeras*, детально описанных А. А. Дагис (1974), рассмотрим завершающую стадию такой филогенетической линии, представленную родом *Harpoceras*. Основное направление эволюции этого рода продолжает возникшее у рода *Eleganticeras* дальнейшее увеличение степени обособленности умбонального перегиба. Среди новых скульптурных образований, появившихся у представителей рода *Harpoceras*, следует отметить небольшие утолщения в точке слияния 2–4 ребер на 3–4-м оборотах.

Единую филогенетическую линию сибирских харпоцератин продолжает и завершает род *Pseudolioceras*, что подтверждается сходным типом развития лопастной линии. Что касается внешней морфологии, то здесь также усматривается морфологическая преемственность, проявляющаяся в дальнейшем увеличении степени обособленности умбонального перегиба. В результате в составе данного рода были выделены две группы видов, позднее переведенных в ранг подродов *Pseudolioceras* (*Pseudolioceras*), *Pseudolioceras* (*Tugurites*) (Howarth, 1992). Первый подрод объединил ранних псевдолиоцерасов, раковины которых характеризуются ребристыми жилой камерой и частью предыдущего оборота, а иногда и полностью ребристым предыдущим оборотом. Для представителей подрода *Tugurites*, видовая диагностика которых всегда вызывала существенные затруднения, характерно дальнейшее расширение «стадии ребристой раковины», охватывающей более двух оборотов, включая жилую камеру. В качестве видовых признаков здесь выступают степень выраженности приумбонального валика и характер угловатости серповидного изгиба ребер. Следует отметить некоторое ослабление ребристости у раннебайосских *P. (T.) fastigatus* и *P. (T.) costistriatus* West., что объясняется завершающим этапом развития харпоцератин в целом.

Основное направление эволюции, ранее установленного для преимущественно

тоарского подрода *Pseudolioceras* (*Pseudolioceras*) (Князев, 1991), отчетливо прослеживается и у видов ааленско-раннебайосского подрода *Tugurites*. Эта закономерность позволила значительно облегчить видовую диагностику всего рода *Pseudolioceras*, являющегося основным элементом аммонитового комплекса тоарского яруса Северо-Востока Азии и единственным представителем аммонитовой биоты аалена и раннего байоса рассматриваемого региона. Неудивительно, что именно на видовой сукцессии данного рода построена зональная шкала тоара, аалена и раннего байоса (Князев, 1991, 1997; Князев и др., 2003; Захаров и др., 1997; Меледина, Шурыгин, 2000; Шурыгин и др., 2000; Репин, Полуботко, 2004).

БИОХРОНОЛОГИЧЕСКАЯ ШКАЛА

К настоящему времени сформировались два основных варианта зонального расчленения тоар-нижнебайосских отложений Северо-Востока Азии, различающиеся способом построения зональных шкал. Первый из них обосновывается в данной работе и базируется на реконструировании видовых филогенетических линий (рис. 2). Второй вариант предполагает использование в качестве основной категории биостратиграфических зон, основывающихся на данных о стратиграфическом распределении комплексов ископаемых организмов в конкретных разрезах. К числу таких работ относится недавно опубликованная шкала тоарского яруса, разработанная Ю. С. Репиным и И. В. Полуботко (2004), в основу которой положено стратиграфическое распределение комплексов ископаемых организмов без учета их конкретных филогенетических взаимоотношений. Отсутствие онтофилогенетических исследований привело к неоднократному изменению объемов и номенклатуры видов-индексов зональных подразделений, на что ранее указывал М. Ховарт (Howarth, 1992). В результате были выделены многочисленные необоснованные синонимы давно известных и хорошо диагностируемых стратонов. К сожалению, приходится констатировать игнорирование Ю. С. Репиным и И. В. Полуботко публикаций, в которых были неоднократно приведены новые данные по системе тоарских харпоцератин и дактилиоцератид, принципиально изменивших представления о составе аммонитового комплекса и зональной стратиграфии тоарского яруса Северо-Востока Азии. В то же время в последней публикации Ю. С. Репина и И. В. Полуботко (2004) приводятся палеонтологически необоснованные детальнейшие подзональные подразделения, выделение которых за пределами «опорного биохронологического разреза тоара» Северо-Восточной Азии не представляется возможным.

Зональная шкала тоарского яруса изученного региона, основанная на видовой филогенетической последовательности подсемейства *Harpoceratinae* и семейства *Dactylioceratidae*, впервые была разработана В. Г. Князевым (1991, 1997) и в завершенном виде опубликована совместно с коллегами (Князев и др., 2003). При ее построении впервые была установлена «главная» и наиболее полная зональная шкала тоара, состоящая из зональных подразделений, отражающих непрерывную видовую филогенетическую последовательность харпоцератин.

Примерно в это же время группой сибирских биостратиграфов была опубликована статья о Бореальном зональном стандарте мезозоя (Захаров и др., 1997), в которой частично была использована зональная шкала тоарского яруса Северо-Востока Азии, ранее разработанная В. Г. Князевым (1997). Сравнительный анализ существующих зональных шкал тоарского яруса четко обозначил принципиально различные методические подходы к выделению зональных подразделений. Так, в Бореальном стандарте тоарский ярус представлен набором зон, отражающих различные параллельно развивающиеся филогенетические тренды. Особенно отчетливо это видно на примере сибирских аналогов стандартной зоны *Hildoceras bifrons*. Если самые нижние три зональных стратона тоар-

Ярус	Стандартные зоны и подзоны	Зональная шкала по Harpoceratinae Северо-Восток Азии	Филогенетическая последовательность видов подсемейства Harpoceratinae
Байосский (Нижний)	WITCHELLIA LAEVIUSCULA	PSEUDOLIOCERAS FASTIGATUM	Pseudolioceras (P.) fastigiatum
	HYPERLIOCERAS DISCITES		
Авланский (Верхний)	GRAPHOCERAS CONCAVUM	PSEUDOLIOCERAS WHITEAVESI	Pseudolioceras (P.) whiteavesi
	LUDWIGIA MURCHISONAE		
Авланский (Нижний)	LEIOCERAS OPALINUM	PSEUDOLIOCERAS MACLINTOCKI	Pseudolioceras (P.) macIntocki
	DUMORTIERIA LEVESQUEI	PSEUDOLIOCERAS FALCODISCUS	Pseudolioceras (P.) falcodiscus
Киринский	GRAMMOCERAS THOARSENSE GRAMMOCERAS STRIATULUM	PSEUDOLIOCERAS WUERTTENBERGERI	Pseudolioceras (P.) wuerttenbergeri
Савинский	HILDOCERAS BIFRONS ZUGODACTYLITES BRAUNIANUS PERONOCERAS FIBULATUM	PSEUDOLIOCERAS LYTHENSE	Pseudolioceras (P.) lythense
Тоарский	HARPOCERAS FALCIFERUM HARPOCERAS EXARATUM	HARPOCERAS FALCIFERUM	Harpoceras falciferum
		HARPOCERAS EXARATUM	Harpoceras exaratum
Тоарский	DACTYLIOCERAS TENUICOSTATUM	ELEGANTICERAS ELEGANTULUM	Eleganticeras elegantulum
		TILTONICERAS ANTIQUM	Tiltoniceras antiquum

Рис. 2. Зональное расчленение тоара и раннего байоса Северо-Востока Азии.

ского яруса Бореального стандарта отражают филогенетическую последовательность родов и видов *Tiltoniceras*, *Eleganticeras* и *Harpoceras*, то для аналогов зоны *Hildoceras bifrons* предлагается зональное расчленение, основанное на филогенетической последовательности родов и видов семейства *Dactyloceratidae*, что недопустимо в рамках концепции построения БХШ (Черных, 1995, 2002).

Следует отметить, что все данные о стратиграфическом распределении тоарских харпоцератин Северо-Востока Азии и описание основных разрезов приведены в недавно опубликованной монографии (Князев и др., 2003), и поэтому ниже даны комментарии по поводу существующих расхождений предлагаемой нами шкалы с разработанными другими исследователями.

Выделение нижней зоны тоарского яруса *Tiltoniceras antiquum* не вызывает существенных разногласий, и поэтому рассмотрение шкалы начнем с зоны *Harpoceras*

falciferum. Как в Бореальном стандарте (Захаров и др., 1997), так и в рекомендациях. С. В. Мелединой (2000) предлагается двучленное деление этой зоны, с той лишь разницей, что в Бореальном стандарте каждая из частей рассматривается в ранге зон (*elegantulum*, *falciferum*), а в рекомендациях – в ранге одноименных подзон. Эта последовательность является заведомо неполной, так как многократно проведенное детальное изучение вертикального распространения видов-индексов в опорном разрезе тоарского яруса Северо-Востока России позволило установить четкую филогенетическую последовательность – *Eleganticeras elegantulum* (Y. et B.) – *Harporceras exaratum* (Y. et B.) – *H. falciferum* (Sow.) (Дагис, 1974; Князев, 1997; Князев и др., 2003). Такая же последовательность установлена и в разрезах тоарского яруса Англии (Howarth, 1992).

При обосновании границы нижней подзоны *exaratum* зоны *falciferum* в Англии выясняется, что она проведена по появлению *E. elegantulum* (Y. et B.), тогда как первые *H. exaratum* (Y. et B.) появляются здесь в верхах нижней трети подзоны *exaratum*, непосредственно выше *E. elegantulum* (Y. et B.), а зональный вид-индекс *H. falciferum* (Sow.) появляется еще выше. Аналогичная последовательность видов отмечается и в сибирских разрезах, что позволяет проводить прямую корреляцию трех сибирских зон со стандартом, при условии выделения самостоятельной подзоны *elegantulum* в стандарте (Князев, 1997). Такого же мнения придерживаются в настоящее время Ю. С. Репин и И. В. Полуботко (2004).

Для зоны *Hildoceras bifrons* общепринято трехчленное деление, основанное на последовательности представителей семейства *Dactyloceratidae*. Из-за отсутствия филогенетического обоснования эта последовательность очень запутана и требует отдельного рассмотрения. По нашему мнению, зона *bifrons* в исследуемом регионе имеет двучленное строение как по дактилиоцератидам, так и по харпоцератинам (Князев, Кутыгин, 2001). Искусственное «подтягивание» отчетливо двучленной зоны *bifrons* Северо-Востока Азии к трехчленному стандарту создает только дополнительную путаницу. Необходимо отметить изменение номенклатуры зоны «*Harporceras viluense*», вид-индекс которой теперь принято рассматривать в качестве младшего синонима *H. suplanatum* (Opp.) (Howarth, 1992).

Расчленение верхнего тоара до сих пор остается очень сложным. Для обследуемого региона разработаны две основные зональные шкалы, базирующиеся на эволюции видов рода *Pseudolioceras* (Князев, 1991; Репин, Полуботко, 1993). Внешне эти шкалы отличаются лишь номенклатурой зон, но в действительности зональная шкала, разработанная Ю. С. Репиным и И. В. Полуботко (1993), основанная на смене эндемичных видов, не дает возможности проводить корреляцию за пределами стратотипического района, что наглядно продемонстрировала С. В. Меледина в рекомендациях к схеме зонального расчленения (Меледина, 2000, рис. 1). В данной ситуации Ю. С. Репину и И. В. Полуботко (1993, 2004) приходится рассматривать виды-индексы выделенных ими зон как «викарианты» общеизвестных западноевропейских видов. Так, *P. (P.) paracomactile* (Репин) сравнивается с *P. (P.) compactile* (Simp.), а *P. (P.) rosenkrantzi* Dagis с *P. (P.) wuerttenbergri* (Denck.) и предполагается близкое их стратиграфическое распространение. В связи с этим возникает вопрос: по каким данным Ю. С. Репин и И. В. Полуботко (1993) устанавливают более раннее появление *P. (P.) wuerttenbergri* (Denck.), чем *P. (P.) compactile* (Simp.)? Это тем более странно, поскольку последний является общепризнанным потомком раннетоарского *P. (P.) lythense* (Y. et B.). В Англии первые *P. (P.) compactile* (Simp.) появляются в основании зоны *variabilis* и прослеживаются до подзоны *stiatulum* включительно (Buckman, 1887–1907). *P. (P.) wuerttenbergri* (Denck.) в типовом местонахождении Западной Германии приурочен к зоне *thouarsense* и ниже

нее нигде не отмечается. Вертикальный диапазон *P. (P.) rosenkrantzi* Dagis охватывает зону *thouarsense* и низы зоны *levesquei* (Howarth, 1992).

Граница между нижней и средней юрой на Северо-Востоке Азии проведена по основанию зоны *P. (T.) maclintocki*, соответствующей по объему всему нижнему аалену. Верхний аален представлен зоной *P. (T.) whiteavesi*, сопоставляемой с двумя зонами верхнего аалена в Бореальном стандарте.

Зональная схема ааленского яруса для бореальной юры России впервые была разработана на Дальнем Востоке, на разрезах Торомского прогиба и Западного Приохотья. Именно здесь установлена последовательность местных зон (лон) ааленского яруса: в нижнем подъярусе – *P. (P.) beyrichi* и *P. (T.) maclintocki*, в верхнем подъярусе – одна зона *P. (T.) tugurensis* (Сей, Калачева, 1968, 1974, 1980; Калачева, Сей, 1970, 1972; Сакс и др., 1976; Зональная стратиграфия..., 1991).

Ааленский ярус в бореальной юре охарактеризован, за исключением самой нижней его части, аммонитами подрода *Tugurites*. Специфика комплекса аммонитов не позволяет проводить прямую корреляцию местных зональных подразделений с западноевропейским стандартом. Однако выделенные здесь местные зоны четко сопоставляются с установленными на Аляске и Канаде, где также обнаружены *P. (Tugurites) spp.*, и посредством последних сопоставлены с западноевропейским стандартом.

Аналогичная последовательность видов рода *Pseudolioceras* выявлена для Северо-Востока России и Восточной Сибири в разрезах Анабаро-Нордвикского района. Однако долгое время дискуссионным оставался объем нижеааленского подъяруса в северо-сибирских разрезах в связи с неопределенностью обособления верхнего тоара. К настоящему времени нижний аален в Восточной Сибири принят в объеме зоны *Pseudolioceras maclintocki*, в нижней части которой обособлялись слои с *Pseudolioceras beyrichi* (Фанерозой, 1984; Князев и др., 1991; Захаров и др., 1997). Неоднократно предлагалось слои с *Pseudolioceras beyrichi* рассматривать в сибирских разрезах в качестве самостоятельной зоны, по аналогии с разрезами Дальнего Востока (Зональная стратиграфия..., 1991; Репин, 1997). Однако до сих пор нет достоверных данных о стратиграфическом взаимоотношении в сибирских разрезах видов *P. (P.) beyrichi* (Schloen.) и *P. (T.) maclintocki* (Naugh.). И. В. Полуботко и Ю. С. Репин (1994) подчеркивали условность разделения нижнего аалена на две зоны. Представлялось более правильным показывать на схемах Сибири одну зону *Pseudolioceras (Tugurites) maclintocki* со слоями с *Pseudolioceras (Pseudolioceras) beyrichi* в ее основании (Меледина, Шурыгин, 2000; Шурыгин и др., 2000).

В настоящее время появились данные, уточняющие стратиграфический диапазон *P. (P.) beyrichi* (Schloen.) в разрезах Северо-Западной Европы. Последними исследованиями М. Ховарта (Howarth, 1992) и С. Элми с коллегами (Elmi et al., 1997) было установлено, что нижний предел вертикального распространения *P. (P.) beyrichi* (Schloen.) в стандарте охватывает и верхи тоара, что значительно снижает стратиграфическое значение этого таксона при обосновании границы тоара и аалена (Князев, Кутыгин, 2001). Необходимо отметить, что *P. (P.) beyrichi* (Schloen.), в объеме которого мы рассматриваем и *P. (P.) replicatum* (Buck.), тесно связан с *P. (P.) falcodiscus* (Quenst.). Поэтому мы изучаем эти виды как последовательные стадии единой филогенетической ветви. При сравнении онтогенезов четко усматривается их близкое родство – *P. (P.) falcodiscus* (Quenst.) является как бы «сильно выросшей юной формой» *P. (P.) beyrichi* (Schloen.). Раковины данных видов различаются только на внешних оборотах, где у *P. (P.) beyrichi* (Schloen.) ребра расплывчаты, а в умбональной области представлены струйками нарастания, тогда как у *P. (P.) falcodiscus* (Quenst.) ребристость четкая. Все вышесказанное свидетельствует о том, что в пограничных между тоаром и ааленом слоях отмечена

непрерывная филогенетическая последовательность близко родственных видов – *P. (P.) falcodiscus* (Quenst.) и *Ps. (Ps.) beyrichi* (Schloen.), являющихся, возможно, возрастными градами одного вида. И поэтому мы считаем целесообразным проводить границу тоара и аалена, а соответственно между нижним и средним отделами юры на Северо-Востоке Азии по появлению типичных представителей *P. (T.) maclintocki* (Haught.), характеризующихся «ребристой стадией», охватывающей более двух оборотов, включая жилую камеру.

В верхнем аалене на территории Восточной Сибири, как и на Дальнем Востоке и Северо-Востоке России, ранее выделялась одна зона *P. (Tugurites) tugurensis* (Фанерозой..., 1984; Зональная стратиграфия..., 1991). В дальневосточных разрезах верхний аален выделен по совместному нахождению представителей рода *Erycitoides* и видов *P. (T.) tugurensis* Kalach. et Sey и *P. (T.) whiteavesi* (White). На Северо-Востоке России встречаются только виды *P. (T.) tugurensis* Kalach. et Sey и *P. (T.) whiteavesi* (White), причем последний распространен значительно шире. В Восточной Сибири *P. (T.) whiteavesi* (White) до сих пор остается единственным видом аммонитов, характеризующим верхний аален. Поэтому в качестве индекса верхнеааленской аммонитовой зоны использовался *P. (T.) whiteavesi* (White) (Захаров и др., 1997) или оба вида – *P. (T.) tugurensis* Kalach. et Sey. и *P. (T.) whiteavesi* (White) (Полуботко, Репин, 1994).

В береговых обрывах Анабарского залива и Анабарской губы нижний аален выделялся по находке *Pseudolioceras* sp. (cf. *maclintocki* Haught.) (Сакс и др., 1976). Позднее эти аммониты были переопределены как позднеааленский *P. (P.) falcodiscus* (Quest.) (Князев, 1991; Князев и др., 2003). В настоящее время эти отложения отнесены к хоргонской свите позднеааленского и раннеааленского возраста и перекрываются с размытым арангастахской свитой позднеааленского возраста, установленного по находкам в ее верхней части *P. (T.) whiteavesi* (White) (Меледина, Шурыгин, 2000; Шурыгин и др., 2000).

В наиболее полном объеме ааленский ярус представлен в разрезах келимьярской свиты, вскрытых в береговых обрывах рек Келимьяр и Сяунгюде-Молодо. Здесь на верхнеааленских отложениях с *P. (P.) compactile* (Simps.) и *P. (P.) falcodiscus* (Quenst.) залегает глинистая пачка с *P. (T.) maclintocki* (Haught.) (Князев, 1991; Князев и др., 1991). Верхний аален представлен пачкой алевроитовых глин с *P. (T.)* cf. *whiteavesi* (White) (Меледина, Шурыгин, 2000; Шурыгин и др., 2000). Дополнительные сборы аммонитов, проведенные нами в 1980-х годах в разрезах аалена и нижнего байоса рек Сяунгюде, Молодо позволили установить присутствие непрерывной последовательности аммонитов, состоящей из видов-индексов всех зон от позднего тоара до раннего байоса включительно. Изображение этих аммонитов приведены на палеонтологических таблицах (табл. 1, 2).

Верхняя граница ааленского яруса проводится на территории распространения борельной юры по появлению раннебайосских видов *P. (T.) fastigatus* (West.) и *P. (T.) costistriatus* West. (Сакс и др., 1976; Шурыгин и др., 2000), составляющих зональный комплекс зоны *Pseudolioceras (Tugurites) fastigatum*, отвечающей примерно двум нижним зонам нижнего байоса. Это подразделение является завершающим в зональной шкале тоара и раннего байоса по харпоцератинам на Северо-Востоке Азии.

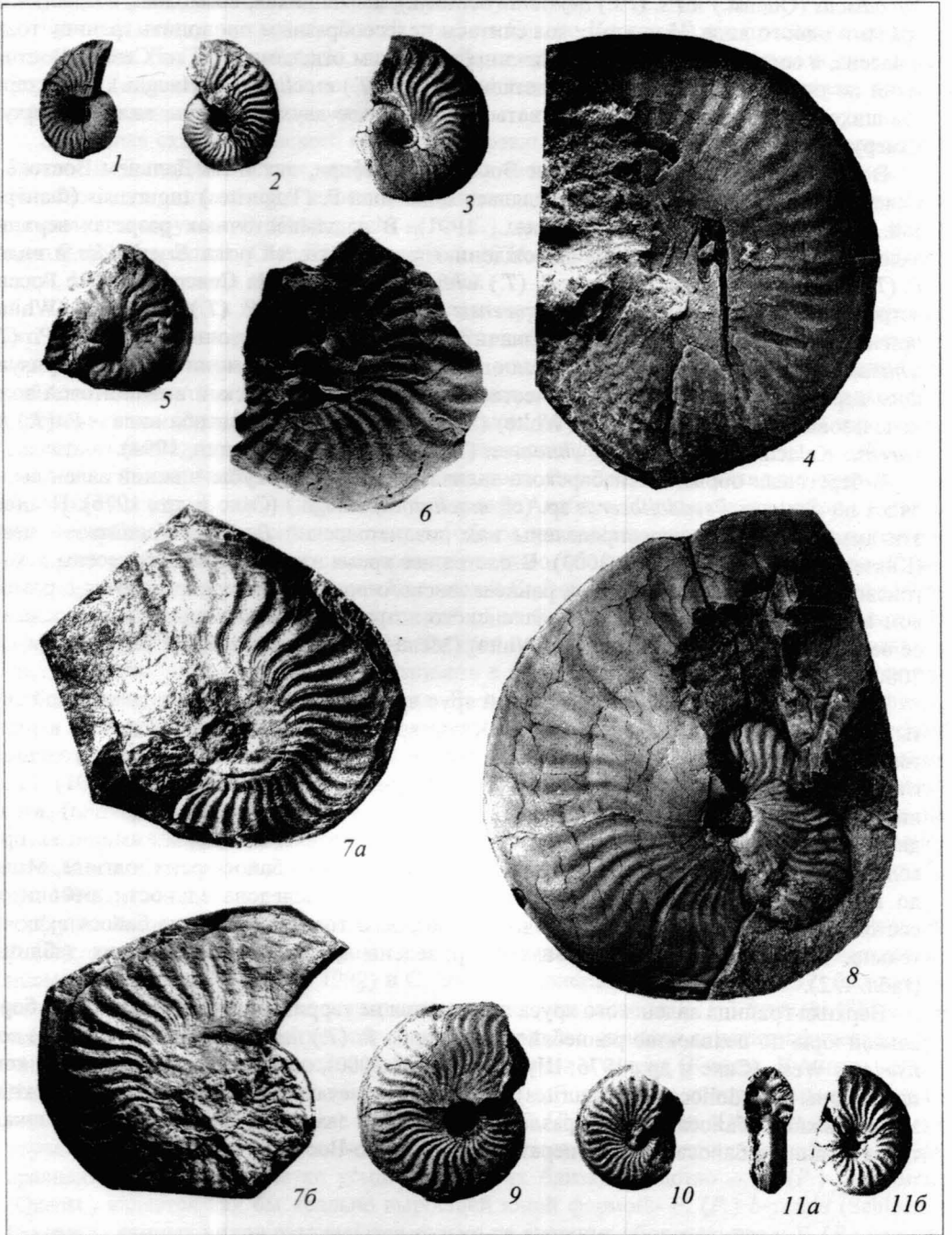


Таблица 1.

1–3 – *Pseudolioceras (Pseudolioceras) falcodiscus* (Quenstedt): 1 – экз. № 185/176 (1057/5), вид сбоку; 2 – экз. № 185/171 (1057/2), вид сбоку; Восточная Сибирь, р. Сянгюде, обн. 4, ел. 1; 3 – экз. № 185/182 (1057/1), вид сбоку; р. Молодо, обн. 8, ел. 3; верхний тоар, зона *Dumortieria levesquei*, филозона *Pseudolioceras falcodiscus*; 4–6 – *Pseudolioceras (Pseudolioceras) beyrichi* (Schloenbach): 4 – экз. № 185/185 (1108/10), вид сбоку; 5, 6 – экз. № 185/183 (1108), вид сбоку; Восточная Сибирь, р. Келимяр, обн. 18, ел. 9; верхний тоар – нижний аален, филозона *Pseudolioceras beyrichi*; 7–12 – *Pseudolioceras (Tugurites) maclintocki* (Haughton): 7 – экз. № 185/188 (470): а – вид сбоку, б – вид сбоку противоположной стороны; западный склон Верхоянского хребта, бассейн р. Ундюлонг, р. Кучу, обн. 1, ел. 2; 8 – экз. № 185/189 (1073), вид сбоку; Восточная Сибирь, р. Сянгюде, точка набл. 11, 2-й горизонт конкреций; 9, 11 – экз. 185/190 (1071): 9 – вид сбоку; 11а – вид со стороны устья, $\times 1,5$; 11б – вид сбоку, $\times 1,5$; 10 – экз. 185/191 (1071/1), вид сбоку; Восточная Сибирь, р. Молодо, обн. 8, осыпь. Нижний аален, филозона *Pseudolioceras maclintocki*.

Изображенные экземпляры хранятся в Геологическом музее ИГАБМ СО РАН, г. Якутск, № 185. В скобках приведены полевые номера изображенных экземпляров. Стратиграфическая и географическая привязки даны в соответствии с опубликованным ранее описанием тоарских (Князев и др., 1991, 2003) и ааленских – нижнебайосских разрезов (Сакс и др., 1976; Князев и др., 1991).

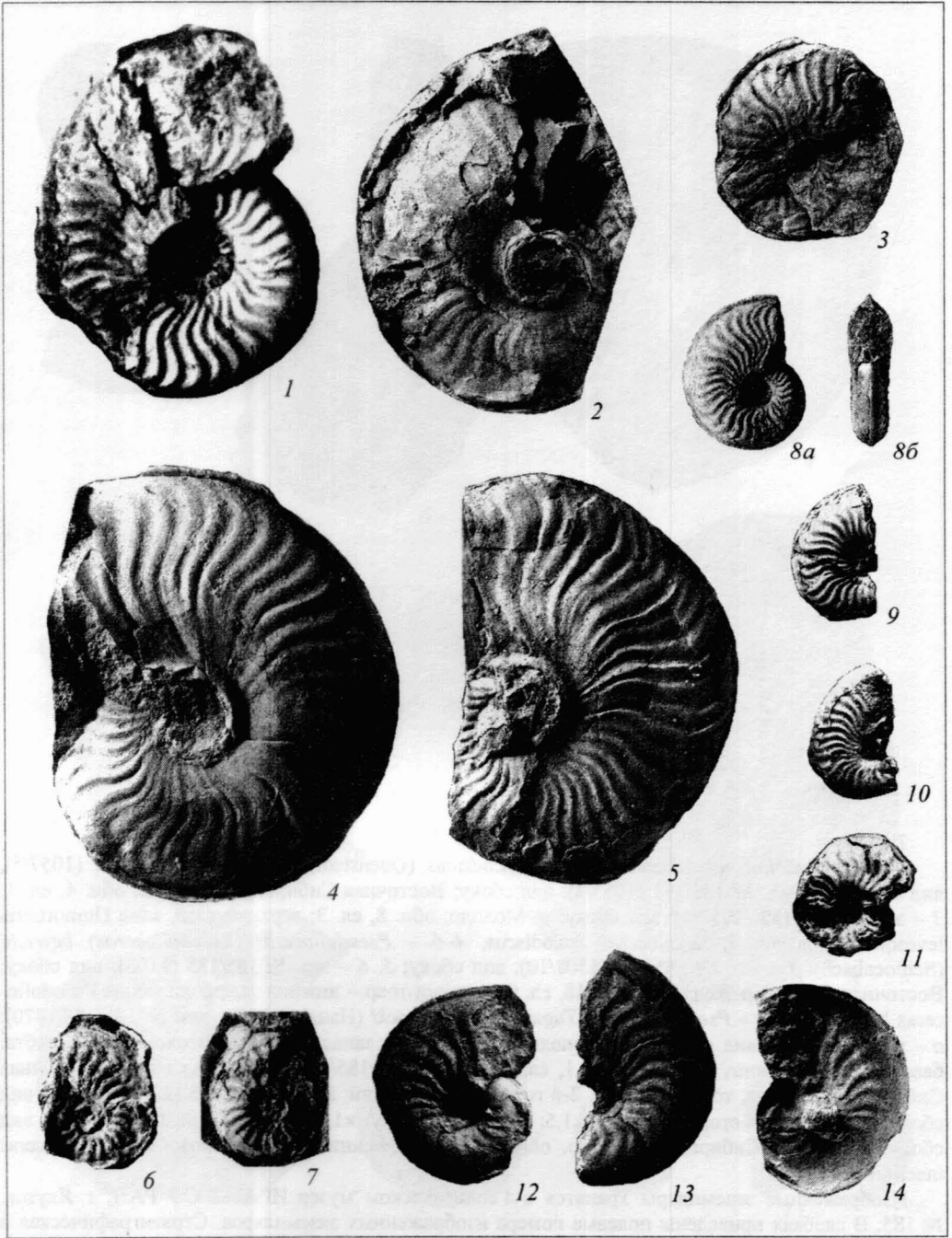


Таблица 2.

1–10 – *Pseudolioceras (Tugurites) whiteavesi* (White): 1 – экз. № 1155/688 из колл. Н. Г. Крым-гольц, вид сбоку; Восточная Сибирь, р. Молодо; 2 – экз. № 185/199 (2001/3), вид сбоку; 3 – экз. № 185/198 (2001/2), вид сбоку; 4 – экз. № 185/200 (2001/4), вид сбоку; 5 – экз. № 185/197 (2001/1), вид сбоку; 6 – экз. № 185/206 (2001/7), вид сбоку, ×1,5; 7 – экз. № 185/205 (2001/6), вид сбоку; Восточная Сибирь, западный берег Анабарской губы, обн. 5, пачка 23; 8 – экз. № 185/192 (1097): 8а – вид сбоку, ×1,5, 8б – вид со стороны устья, ×1,5; 9 – экз. № 185/194 (1097/2), ×1,5, вид сбоку; 10 – экз. № 185/195 (1097/3), ×1,5, вид сбоку; 11 – экз. № 185/196 (1097/4), ×1,5, вид сбоку; Восточная Сибирь, р. Сянгюде, обн. 7, ел. 6. Верхний аален, филозона *Tugurites whiteavesi*; 12–14 – *Pseudolioceras (Tugurites) fastigatus* (Westermann): 12 – экз. № 185/203 (1098/3), вид сбоку, ×1,5; 13 – экз. № 185/201 (1098/1), вид сбоку, ×1,5; 14 – экз. № 185/202 (1098/2), вид сбоку, ×1,5; Восточная Сибирь, р. Сянгюде, обн. 6, четвертая пачка сянгюдинской свиты. Нижний байос, филозона *Tugurites fastigatus*.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обоснованный выше вариант зональной шкалы тоара–нижнего байоса Северо-Востока Азии, отражающий реконструированную видовую филогенетическую последовательность харпоцератин, впервые предлагается в качестве усовершенствованного Борейального зонального стандарта. Виды-индексы установленных подразделений с разной степенью достоверности позволяют проводить напрямую корреляцию тоарского яруса со стандартными зонами Северо-Западной Европы. Сопоставление зональных подразделений аалена и низов байоса изученного региона с западноевропейским стандартом, в силу отсутствия здесь общих видов харпоцератин, проводится через серию эталонных разрезов Дальнего Востока и Северо-Американского континента, где зональные виды-индексы североазиатских стратонев встречаются совместно со стандартными видами-индексами.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 04-04-49792).

Summary

Knjazev V. G., Kutyrin R. V., Mel'nik O. A. Biochronological scale of Toarcian-Early Bajocian of Northeast Asia by Harpoceratins (Ammonites).

We substantiated improved biochronological scale (BCS) of Toarcian Early-Bajocian of the Northeast Asia taking into account the reconstructed specific phylogenetic sequence of the Harpoceratinae. It is determined that, this sequence is continuous (unbroken) and the most complete in comparison with other representatives of ammonites of this time interval in the studied region, that allow to use it for construction of the main zonal scale. Phylozone is set as the main operational unit for BCS construction. **Phylozone** – layers, formed during species-index existence from the moment of its appearance to the moment of appearance of the next species, phylogenetically connected with it. **Interphylozone** term is used mark interval, where there are no whole phylozones.

Key words: Ammonoids, Harpoceratinae, Phylogenesis, Zonal scales, Phylozones, Toarcian, Aalenian, Bajocian, Northeast Asia, Siberia.

Литература

- Дазис А. А.* Тоарские аммониты (Hildoceratidae) Севера Сибири. Новосибирск: Наука, 1974. 107 с.
- Захаров В. А., Богомолов Ю. И., Ильина В. И.* и др. Борейальный зональный стандарт и биостратиграфия мезозоя Сибири // Геология и геофизика. 1997. Т. 38, № 5. С. 99–128.
- Зональная стратиграфия фанерозоя СССР.* М.: Недра, 1991. 159 с.
- Калачева Е. Д., Сей И. И.* *Tugurites* – новый позднэваленский северотихоокеанский род // Докл. АН СССР. 1970. Т. 193, № 2. С. 449–452.
- Калачева Е. Д., Сей И. И.* Некоторые валенские тихоокеанские аммониты // Проблемы палеозоогеографии мезозоя Сибири. М.: Наука, 1972. С. 89–101.
- Князев В. Т.* Тоарские *Harposeratinae* севера Азиатской части СССР // Детальная стратиграфия и палеонтология юры и мела Сибири. Новосибирск: Наука, 1991. С. 37–46.
- Князев В. Т.* Зональные шкалы тоарского яруса Северо-Востока Азиатской части России. Якутск: Минерал, 1997. 40 с.
- Князев В. Т., Девятков В. П., Кутыгин Р. В.* и др. Зональный стандарт тоарского яруса Северо-Востока Азии. Якутск: Якутск. филиал Изд-ва СО РАН, 2003. 103 с.
- Князев И. Г., Девятков В. П., Шурыгин Б. Н.* Стратиграфия и палеогеография ранней юры востока Сибирской платформы. Якутск: Якутск. филиал Изд-ва СО РАН, 1991. 100 с.
- Князев В. Т., Кутыгин Р. В.* Зональное расчленение тоарского яруса северо-востока азиатской части России // Проблемы стратиграфии и палеогеографии борейального мезозоя. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. С. 15–17.
- Князев В. Т., Мельник О. А.* Основные тренды эволюции лопастной линии сибирских представителей подсемейства *Harposeratinae* II // Отч. геология. 2005а. № 5. С. 102–106.
- Князев В. Т., Мельник О. А.* Система аммонитов подсемейства *Harposeratinae* II // Наука и образование. 2005б. № 4. С. 27–33.
- Меледина С. В.* О зональной шкале тоарского яруса Северной Сибири // Геология и геофизика. 2000. Т. 41, № 7. С. 952–960.

Меледина С. В., Шурыгин Б. Н. Ааленский ярус (средняя юра) Восточной Сибири: зональное расчленение, характерные двусторки и аммоноидеи // Геология и геофизика. 2000. Т. 41, вып. 2–3. С. 73–85.

Мельник О. А., Князев В. Т. Древнейшие тоарские аммониты подсемейства *Narroceratinae* Северо-Востока России // Отеч. геология. 2004. № 4. С. 84–87.

Полуботко К. В., Ретин Ю. С. Зональное расчленение и корреляция тоарских и ааленских отложений Северной Сибири и Северо-Востока России // Зональные подразделения и межрегиональная корреляция палеозойских и мезозойских отложений России и сопредельных территорий. Кн. 2. Мезозой. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1994. С. 50–79.

Ретин Ю. С. Юкагирский этап (поздний триас–средняя юра) истории седиментационного бассейна Северо-Восточной Азии: Докт. дис. СПб.: Изд-во ВНИГРИ, 1997. 65 с.

Ретин Ю. С., Полуботко И. В. Зональное расчленение верхнего тоара на Северо-Востоке России // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1993. Т. 1, № 1. С. 109–117.

Ретин Ю. С., Полуботко И. В. Биохронология тоара Арктической палеозоохории // Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов России. СПб.: Недра, 2004. С. 93–125.

Сакс В. Н., Меледина С. В., Месежников М. С. и др. Стратиграфия юрской системы севера СССР. М.: Наука, 1976. 436 с.

Сей И. И., Калачева Е. Д. Позднеааленские *Erycitiodes* с южного побережья Охотского моря (Дальний Восток) // Мезозойские морские фауны Севера и Дальнего Востока СССР и их стратиграфическое значение. М.: Наука, 1968. С. 35–41.

Сей И. И., Калачева Е. Д. Представитель северотихоокеанской аммонитовой фауны в низах байоса Дальнего Востока // Палеобиогеография севера Евразии в мезозое. Новосибирск: Наука, Сиб. отд., 1974. С. 58–62.

Сей И. И., Калачева Е. Д. Биостратиграфия нижне- и среднеюрских отложений Дальнего Востока. Л.: Недра, 1980. 187 с.

Фанерозой Сибири. Т. 2. Мезозой и кайнозой. Новосибирск: Наука, 1984. 151 с.

Шурыгин Б. Н., Никитенко Б. Л., Девятов В. П. и др. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Юрская система. Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2000. 480 с.

Черных В. В. Биохронологические шкалы и зональная стратиграфия // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1995. Т. 3, № 3. С. 100–110.

Черных В. В. Совершенствование зональных стратиграфических шкал // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2002. Т. 10, № 2. С. 15–26.

Buckman S. S. A monograph of the Ammonites of the Inferior Oolite series. London: Paleontogr. Soc., 1887–1907. 376 p.

Donovan D., Callomon J., Howarth M. Classification of the Jurassic Ammonitinae // System. Ass. Spec. 1981. Vol. 18: The Ammonoidea. P. 101–155.

Elmi S., Rulleau L., Gabilly J., Mousterde R. Toarcien // Biostratigraphie du Jurassique ouest-europeen et mediteraneeen. Bull. Centre Rech. Elf. Explor. Prod. Mem. 17. 1997. P. 437–505.

Howarth M. The Ammonite family Hildoceratidae in the Lower Jurassic of Britain. London: Paleontogr. Soc., 1992. 200 p.

Schindewolf O. Studien zur Stammesgeschichte der Ammoniten // Akad. Wiss. Liter. Abh. Math.-naturwiss. 1963. N 6. 107 S.