

**СТРАТИГРАФИЯ ЮРЫ И МЕЛА АНАБАРСКОГО РАЙОНА
(Арктическая Сибирь, побережье моря Лаптевых)
И БОРЕАЛЬНЫЙ ЗОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ**

**Б.Л. Никитенко, Б.Н. Шурыгин, В.Г. Князев*, С.В. Меледина, О.С. Дзюба,
Н.К. Лебедева, Е.Б. Пешевицкая, Л.А. Глинских, А.А. Горячева, С.Н. Хафаева**

*Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН,
630090, Новосибирск, просп. Академика Коптюга, 3, Россия*

** Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН,
677891, Якутск, просп. Ленина, 39, Россия*

Комплексные исследования эталонных разрезов мезозоя Анабарского района (север Средней Сибири, побережье моря Лаптевых), проведенные в последнее время, и переинтерпретация на современной стратиграфической основе всех опубликованных ранее данных позволили существенно усовершенствовать био- и литостратиграфическое расчленение и фациальное районирование юрских и меловых толщ этого региона. На основе анализа полученного богатейшего палеонтологического материала удалось разработать или существенно усовершенствовать зональные шкалы по аммонитам, белемнитам, двустворкам, фораминиферам, остракодам, диноцистам и наземным палиноморфам для отдельных интервалов юры и мела. Все зональные шкалы откалиброваны относительно друг друга и в первую очередь относительно региональной аммонитовой шкалы. Анализ латерального распространения фоссилий в разных регионах Северного полушария позволил выделить и обосновать разномасштабные реперные уровни межрегиональной корреляции, что позволяет предлагать и рассматривать параллельные зональные шкалы в качестве составляющих бореального зонального стандарта юры и мела. Сведенные воедино эти шкалы образуют биостратиграфическую комплексную основу, призванную обеспечить с высоким разрешением расчленение толщи осадков бореального типа, независимо от места их формирования, и осуществлять, по мере возможности, посредством набора реперных корреляционных уровней сопоставление с международным стратиграфическим стандартом.

Юра, мел, стратиграфия, зональный бореальный стандарт, аммониты, белемниты, двустворки, фораминиферы, остракоды, цисты динофлагеллат, споры и пыльца, Сибирь, Анабарский район.

**JURASSIC AND CRETACEOUS STRATIGRAPHY OF THE ANABAR AREA
(Arctic Siberia, Laptev Sea coast) AND THE BOREAL ZONAL STANDARD**

**B.L. Nikitenko, B.N. Shurygin, V.G. Knyazev, S.V. Meledina, O.S. Dzyuba, N.K. Lebedeva,
E.B. Peshchevitskaya, L.A. Glinskikh, A.A. Goryacheva and S.N. Khafaeva**

Recent integrated studies of Mesozoic key sections of the Anabar area (northern Central Siberia, Laptev Sea coast) and the reinterpretation of previous data based on a modern stratigraphic model permit considerable improvement of the bio- and lithostratigraphic division and facies zoning of the Jurassic and Cretaceous sediments in the region. Analysis of abundant paleontological data permitted the development or considerable improvement of zonal scales on ammonites, belemnites, bivalves, foraminifers, ostracodes, dinocysts, and terrestrial palynomorphs from several Jurassic and Cretaceous intervals. All zonal scales are calibrated against one another and against regional ammonite scale. The analysis of the lateral distribution of fossils in different regions of the Northern hemisphere permits the recognition of reference levels for interregional correlation and the suggestion of parallel zonal scales within the Boreal Zone standard for the Jurassic and Cretaceous. A combination of these scales forms an integrated biostratigraphic basis for a detailed division of Boreal-type sediments regardless of the place of their formation and comparison with the international stratigraphic standard as far as the possible use of a set of correlation reference levels.

Jurassic, Cretaceous, stratigraphy, Boreal Zonal Standard, ammonites, belemnites, bivalves, foraminifers, ostracodes, dinoflagellate cysts, spores and pollen, Siberia, Anabar area

ВВЕДЕНИЕ

В полярных и приполярных районах Северного полушария широко распространены мезозойские терригенные отложения, охарактеризованные макро- и микрофауной и палиноморфами бореального типа. Во многих регионах Арктики мезозойские морские отложения входят в состав осадочного чехла и содержат часто гигантские скопления углеводородов. Поэтому детальная высокоразрешающая страти-

фикация подразделений юры и мела не теряет своей актуальности. Между тем стратиграфическая изученность мезозоя арктических территорий и российского сектора шельфа Северного Ледовитого океана фрагментарна и совершенно недостаточна. В последние несколько лет в ИНГГ СО РАН (г. Новосибирск) проводятся широкомасштабные комплексные палеонтолого-стратиграфические, седиментологические и геохимические исследования естественных выходов мезозоя, расположенных на побережье моря Лаптевых, и переинтерпретация на современной стратиграфической основе всех опубликованных ранее данных с целью разработки и совершенствования зональных шкал по разным группам фоссилий, построения и детализации высокоразрешающих стратиграфических схем нового поколения.

Мезозойская биота высокоширотных арктических территорий России достаточно своеобразна. В ряде случаев это приводит к невозможности прямой корреляции разрезов бореального типа с западно-европейскими разрезами, где расположены стратотипы подавляющего большинства ярусов юрской и меловой систем и их зональных подразделений. Поэтому для бореальных (арктических) районов была разработана серия отдельных (параллельных) зональных шкал, отражающих последовательности биостратонов разного ранга, — бореальный стандарт [Захаров и др., 1997]. Основное назначение бореального стандарта — это обеспечение расчленения и корреляции биостратонов, установленных на территории развития отложений бореального типа, и их сопоставление с подразделениями западно-европейской (стандартной) шкалы.

Первая версия бореального зонального стандарта юры и мела была предложена около 16 лет т.н. [Захаров и др., 1997]. В этот вариант были включены зональные шкалы по аммонитам (юра — нижний мел), белемнитам (отдельные уровни юры), двустворкам (юра — мел), фораминиферам (юра), остракодам (нижняя и средняя юра), диноцистам (отдельные уровни юры и мела), наземным палиноморфам (нижняя и средняя юра). Причем стратотипы зон шкал по разным группам фауны и флоры располагались в разных частях Бореальной области. В последующие годы проводились исследования по совершенствованию и дальнейшему обоснованию отдельных составных частей бореального зонального стандарта юры и мела [Mickey et al., 1998; Шурыгин и др., 2000, 2011; Князев и др., 2003; Nikitenko, Mickey, 2004; Барабошкин, 2004; Дзюба, 2004, 2012; Шурыгин, 2005; Захаров и др., 2005; Состояние..., 2008; Никитенко, 2009]. Также были сделаны предложения использования ряда зон, установленных на разрезах Русской платформы (экотонный регион), со смешанной бореально-перитетической фауной аммонитов в качестве бореального стандарта [Захаров и др., 2005; Состояние..., 2008].

В дальнейшем было показано, что при построении бореального стандарта следует опираться на данные по сугубо бореальным районам. Таким образом, стратотипическим регионом следует считать Арктику, где в юре и мелу располагалась Арктическая биохора, охарактеризованная типично бореальной (арктической), а не смешанной (экотонной) фауной. Соответственно, Сибирь, занимающая центральное положение в Панбореальной надобласти, и где наиболее полно разработан комплекс взаимосвязанных шкал по разным группам фоссилий, может выступать в качестве такого стратотипического региона для бореальных шкал юры и большей части нижнего и верхнего мела [Шурыгин и др., 2011; Меледина и др., 2011].

Одним из крупнейших районов в Арктической Сибири, где установлены и обоснованы многие стратотипы литостратиграфических и биостратиграфических подразделений по многим группам фоссилий, является Анабарский район (рис. 1) — бассейн р. Анабар, побережье Анабарской губы, Анабарского и Нордвикского заливов моря Лаптевых [Сакс и др., 1963; Басов и др., 1970; Князев, 1975; Стратиграфия..., 1976; Шурыгин, 1978; Захаров, 1981; Захаров и др., 1983; 1997; Князев и др., 1991, 2003; Меледина, 1994; Шурыгин и др., 2000; Шурыгин, 2005; Никитенко, 2009]. В береговых обрывах и разрезах скважин вскрыты почти непрерывно разнофациальные морские осадки юры и мела: от мелководно-морских (р. Анабар и ее притоки) до относительно глубоководных (Анабарский залив, побережье моря Лаптевых, о. Бол. Бегичев), а также субконтинентальные и континентальные отложения верхней части нижнего и низов верхнего мела. В этих разрезах содержатся богатейшие комплексы макро- и микрофоссилий, позволившие разработать детальные зональные шкалы по аммонитам, белемнитам, двустворкам, фораминиферам, остракодам, диноцистам и наземным палиноморфам. Естественные выходы юры и мела Анабарского района являются неисчерпаемым источником данных для совершенствования стратиграфии этого интервала. Исследования, проведенные в последние годы на разрезах этого и смежных регионов, позволили существенно модифицировать, усовершенствовать региональные зональные шкалы (соответственно, и бореальный стандарт) и модели литостратиграфического строения юры и мела.

Юрско-меловой комплекс севера Анабарского района и акватории моря Лаптевых представляет значительный интерес и как потенциальный нефтегазоносный объект. Здесь выявлено несколько уровней высокоуглеродистых глин и песчаных резервуаров, перекрытых глинистыми покрывками. Кроме того, из песков эренской (нижняя юра) и верхней подсвиты арангастахской свиты (средняя юра) известны естественные нефтепроявления на п-ове Юрюнг-Тумус [Меледина и др., 1987; Kashirtsev et al.,

Разрез келлоева (минокентьевская свита) на о. Бол. Бегичев



Разрез нижнего и среднего оксфорда (содьемихинская свита) на р. Анабар



Разрезы юры и мела п-ова Нордвик, м. Урдюк-Хая, Анабарский залив

Паксинская свита, сл.3-18, верхний подъярус волжского яруса – борзальный беррисяс

4 Обн.33 Урдоюханская свита, сл.1-6, верхний оксфорд и низы кимериджа

4 Обн.32

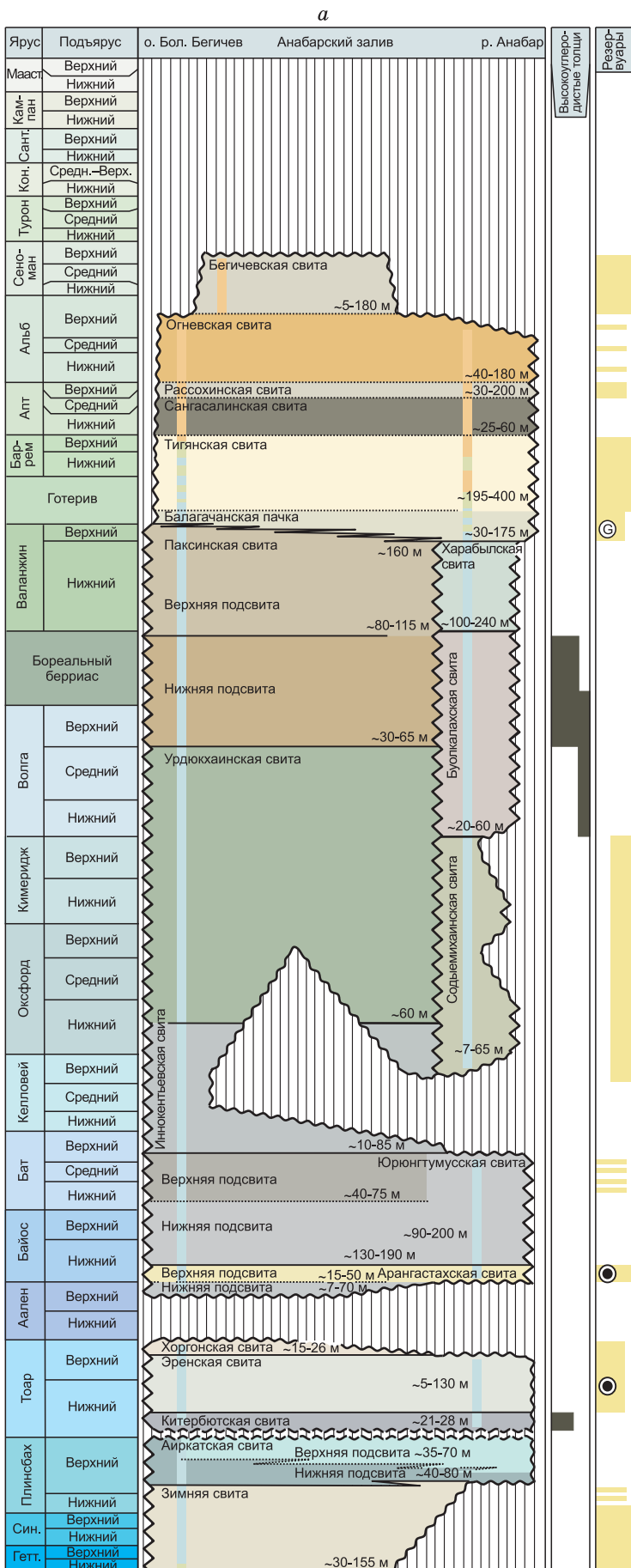
Урдоюханская свита, сл.1, 2, средний подъярус волжского яруса

Граница волжского яруса и борзального беррисяса



Рис. 1. Положение изученных эталонных разрезов юры и мела Анабарского и смежных районов.

1 — буровая площадка; 2 — естественные выходы; 3 — юра; 4 — мел; 5 — юра и мел. Положение разрезов: 1 — р. Анабар; 2, 3 — восточный и западный берега Анабарского залива соответственно; 4 — п-ов Нордвик; 5 — о. Бол. Бегичев; 6 — п-ов Юрюнг-Тумус; 7 — п-ов Хара-Тумус и р. Тигян.



2010], а из тигянской свиты (средняя часть нижнего мела) низовьев р. Анабар — выходы горючего газа, с повышенным содержанием гелия и содержащего тяжелые углеводороды [Государственная..., 1976].

ЛИТОСТРАТИГРАФИЯ

В эволюции юрского и мелового бассейна, расположенного на севере Средней Сибири, можно выделить несколько крупных этапов. Для морских разрезов геттанга—низов верхнего бата характерно широкое распространение однотипных и относительно слабоизменчивых по латерали осадков. На больших площадях отмечается квазисинхронная закономерная изменчивость пород в зависимости от трансгрессивно-регрессивных (ТР) событий. Поэтому в разрезах Нордвикского и Восточно-Таймырского фациальных районов была установлена одна и та же последовательность литостратонов (рис. 2).

Морское осадконакопление в келловее, поздней юре, берриасе и валанжине характеризовалось значительной дифференциацией по фациальным обстановкам, что и обусловило разделение и разнообразие выделяемых литостратиграфических подразделений в смежных фациальных районах (Паксинском, Тазо-Хетском, Таймырском, Нижнеленском) (см. рис. 2).

В конце валанжина—начале готерива фиксируется глобальный регрессивный этап развития осадочных бассейнов Сибири. В разрезах это выражено чередованием мелководно-морских, прибрежно-морских и субконтинентальных обстановок. В апте—сеномане установился стабильный континентальный режим, произошла нивелировка обстановок. Для разрезов типичны сходная квазисинхронная вертикальная последовательность литостратонов и их широкое площадное распространение. Таймыро-Анабарский фациальный район (см. рис. 2) характеризуется одинаковой литостратиграфической последовательностью и близкой на многих участках конструкцией толщ [Решения..., 1981].

В основании юры в арктической части Сибири широко распространена **зимняя свита** (геттанг—низы верхнего плинсбаха) с типовыми разрезами в Усть-Енисейском районе [Байбародских и др., 1968]. В качестве стратотипа предложен разрез скв. Семеновская 1, интервал 2748—2569 м [Стратиграфо-палеонтологическая..., 1972]. Залегает зимняя свита с угловым несогласием на осадочных образованиях триаса или породах фундамента, перекрывается аиркатской свитой в Восточно-Таймырском и Нордвикском фациальных районах и левинской свитой в разрезах Хатангского фациального района. На севере Нордвикского фациального района (разрезы Анабарского залива побережья моря Лаптевых) зимняя свита (см. рис. 2, 3) представлена в наиболее полном стратиграфическом объеме и сложена прибрежно-морскими зеленовато-серыми песчаниками с прослоями гравелитов и конгломератов, в верхней части — морскими буроватыми алевролитами и аргиллитами с пропластками песчаников и с рассеянной галькой и гравием по всей толще. В южном направлении нижние горизонты свиты постепенно выклиниваются (см. рис. 2), и уже в разрезах Суоламской площади, обнажениях рек Анабар и Харабыл, глины и алевролиты вышележащей аиркатской свиты залегают со стратиграфическим несогласием на триасовых и пермских толщах. Мощность зимней свиты варьирует от 30 до 155 м. Анализ комплексов фораминифер в терминальной части зимней свиты свидетельствует о незначительном изменении стратиграфического положения верхней границы свиты в пределах верхов f-зоны *Ammodiscus siliceus* JF3 и низов f-зоны *Trochammina lapidosa*, *Frondiculinita dubiella* JF4 (см. рис. 2).

В западной части севера Средней Сибири существенно-песчаные образования зимней свиты перекрываются глинами и алевритами **аиркатской свиты** (верхняя часть верхнего плинсбаха), со стратотипом в разрезах Анабарского залива [Сакс и др., 1978; Шурыгин, 1978, Решения..., 1981] (см. рис. 3). Аиркатская свита имеет гораздо более широкое площадное распространение, чем зимняя свита, и фиксируется далеко на юге в естественных выходах на р. Анабар (см. рис. 2). Мощность свиты достаточно хорошо выдержана на всей территории и составляет 90—130 м (см. рис. 2, 3).

Маркирующие китербютские глины в качестве горизонта впервые описаны Т.М. Емельянцевым [1939]. Глины **китербютской свиты** широко распространены на севере Средней Сибири, являются межрегиональным репером (см. рис. 2) и перекрывают песчано-алевертитистые осадки аиркатской свиты. Свита представлена монотонной толщей глин, иногда аргиллитоподобных, темно-серых до черных с

Рис. 2. Стратиграфическая схема (а) и фациальное районирование юры и мела Анабарского района и смежных территорий (б—д).

а — 1 — нефть; 2 — газ; 3 — континентальные осадки; 4 — прибрежные, лагунные и субконтинентальные осадки; 5 — морские осадки; б — 1 — Таймыро-Анабарский, 2 — Анабаро-Оленекский фациальные районы; в, г — Обь-Ленская фациальная область: в — 1 — Паксинский, 2 — Боярский, 3 — Таймырский, 4 — Анабарский, 5 — Анабаро-Оленекский фациальные районы; г — 1 — Паксинский, 2 — Тазо-Хетский, 3 — Таймырский, 4 — Нижнеленский фациальные районы; д — Яно-Анабарская фациальная область: 1 — Нордвикский, 2 — Восточно-Таймырский, 3 — Лено-Анабарский фациальные районы.

Геттанг		Синемюр		Плинсбах		Тоар		Аплен		Байос		Бат		Ярус																																																													
		Верхний		Верхний		Нижний		Верхний		Нижний		Ср.-верх.		Подъярус																																																													
		Зимняя		Аиркатская		Эренская		Хоргон.		Юрюнгтумуская		Иннокент.		Свита																																																													
														Пачка																																																													
														Мощность, м																																																													
														Литология																																																													
1	9.8	3	11	4	6.2	5	19.5	6	12	7	~58	8	28.7	9	32	10	10.5	11	17.4	12	20	13	20.7	14	15.8	15	7.4	16	28	17	30.1	18	16	19	61.5	20	16.5	21	24	22	17	23	23.7	24	5.7	25	9.2	26	~12	28	~4	30	8	31	16.2	32	6	33	13	34	12.5	35	9.5	36	11.2	37	>5	38	>13	39	>10	40	>20	41	>5

Зоны, подзоны, слои	
АММОНИТЫ	Белемниты
Percaelatum C. tolype C. ischernysc. C. elatinae	
A. arcticus	Sachsibelus sp.
C. gracilis	Retroceras jurensis
	Retroceras retrorsus
	Retroceras porrectus
	Retroceras clinatus
	R. lucifer
	Retroceras jurensis
	Lenticulina nordvikensis
	Lenticulina multia
	Arctotis marchanensis
	Pseudomytiloides marchanensis
	Meleagris faminae-sriata
	Dacryomya inflata, Tancredia bicarinata
	Astacolus praeoliaceus, Lenticulina multia
	Nannobelus pavlovi
	Acrococcolites triscissus
	Amradulococcolites incertus Tancredia kuznetsovi
	Velata viligeensis
	Tr. lapidosa, Fronciculinita dubiella
	Herpax ex gr. spinosus
	Otapiria limae-formis
	Trochammina inusitata, Turritell. volubilis
	Meleagrinella suboliteki, Pseudomytiloides sinuatus
	Trochammina sublapidosa
	Nanacythere costata
	Ogmococoncha longula
	N. deflandrei
	N. deflandrei anabarensis
	Nannoceratopsis gracilis
	Camptocythere occalata
	Camptocythere praespinulosa
	P. eumekes, scroloides

Палеообстановки	
IIa-b IIIa	1
IIb	2
IIa Ib	3
IIa	4
Ib IIa IIIa IIIb IIa-b Ib	5
IIa-b	6
Ib IIa-b IIIa	7
IIa-b	8
IIIb	9
IIIa	10
IIIb	11
IIIa	12
IIIb	13
IIIa	14
IIIa	15
IIIa	16
IIIa	17
IIb	18
IIa	19
IIb	20
IIb	21
IIIa	22
IIIa	23
IIIb	24
IIIb	25
IIIa	26
IIIb-IV	27
IIIb	28
JF4	29
Ib	30
Ia	31
IIb	32
IIa	33
IIIb	34
IIIa	35
V	37
K	38

Рис. 3. Эталонный разрез геттанга—нижнего оксфорда западного берега Анабарского залива (расчленение по белемнитам, по [Нальняева, 1986] с уточнениями; по диноцистам, по [Riding et al., 1999] с уточнениями).

1 — глина, аргиллит; 2 — алевроит глинистый, алевролит глинистый; 3 — алевроит, алевролит; 4 — песчаный алевроит, песчаный алевролит; 5 — пески, песчаники (а); гравелиты (б); 6 — брекчии (а), конгломераты (б); 7 — галька (а), валуны (б); 8 — конкреционные прослои; 9 — стяжения, конкреции: сидеритовые (а), фосфатные (б); 10 — глендониты; 11 — угли, углистые прослои; 12 — глауконит (а), пирит (б); 13—15 — макрофоссилии: 13 — аммониты (а), белемниты (б), двустворки (в); 14 — гастроподы (а), брахиоподы (б), криноидеи (в), денталиум (з), раковинный детрит (д); 15 — рыбные остатки (а), серпулы (б), онихиты (в); 16—18 — микрофоссилии: 16 — остракоды (а), фораминиферы (б); 17 — спорово-пыльцевые комплексы; 18 — микрофитопланктон: диноцисты (а), акритархи (б), празиофиты (в), Zygnemataceae (з); 19, 20 — растительные остатки: 19 — обугленный растительный детрит (а), древесина (б), листья (в), 20 — остатки корней; 21 — следы жизнедеятельности: горизонтальные (а), вертикальные (б); 22—28: 22 — линзовидная; 23 — горизонтальная; 24 — наклонная, субгоризонтальная; 25 — косая; 26 — волнистая; 27 — неясная; 28 — нарушенная биотурбацией; 29 — индекс биостратиграфической зоны; 30—38 — палеообстановка: нижняя сублитораль: 30 — внутренняя часть, 31 — внешняя часть; средняя сублитораль: 32 — внутренняя часть, 33 — внешняя часть; верхняя сублитораль: 34 — внутренняя часть, 35 — внешняя часть; 36 — внутренняя часть верхней сублиторали — литораль; 37 — прибрежные до субконтинентальных; 38 — континентальные.

коричневатый оттенком, тонкогоризонтальнослоистых, тонкоотмученных, в прослоях — часто высокоуглеродистых, особенно в нижней части разреза. Исследование вариаций изотопов углерода в породе китербютской свиты Анабарского района и курунгской подсвите келимярской свиты Оленекского района позволило выявить ярко выраженный негативный экскурс кривой $\delta^{13}\text{C}_{\text{орг}}$, достигающий 6 ‰, который отмечается с границы зон *antiquum-falciferum* и достигает минимальных значений (–32 ‰) в нижней части зоны *falciferum* [Suan et al., 2011; Никитенко и др., 2011]. Резкое снижение $\delta^{13}\text{C}_{\text{орг}}$ сопровождается ростом значений $\text{C}_{\text{орг}}$. Высокоразрешающий биостратиграфический контроль полученных геохимических данных из разрезов севера Средней Сибири позволяет провести прямые сопоставления с предыдущими сведениями по тоарскому океаническому аноксидному событию (Т-ОАЕ) по разрезам Западной Европы [Suan et al., 2011; Никитенко и др., 2011]. Мощность китербютской свиты варьирует от 21 до 28 м (см. рис. 2).

Верхние слои тоара в Анабарском районе (Нордвикский фациальный район) сложены эренской и хоргонской свитами. **Эренская свита** [Шурыгин и др., 2000] в стратотипических разрезах близ м. Эрен, на правом берегу Анабарского залива (см. рис. 2), представлена циклично построенной светлоокрашенной морской и прибрежно-морской песчано-алевритовой толщей с пропластками и линзами зеленовато-серых лептохлоритовых разностей пород, изредка содержащих линзочки, насыщенные галькой и гравием, коричневатыми и темно-серыми глинами. Наиболее стратиграфически полный разрез эренской свиты расположен на западном берегу Анабарского залива. В южном направлении верхние горизонты свиты быстро выклиниваются (см. рис. 2, 3), в разрезах Суоламской площади и р. Анабар известны лишь нижнетоарские слои. На севере территории в разрезах эренской свиты отмечаются нефтепроявления. В качестве потенциальных нефтематеринских пород рассматриваются соленосные толщи девона [Kashirtsev et al., 2010; Каширцев и др., 2013].

Хоргонская свита в стратотипе (западный берег Анабарского залива, в 7,3 км ниже м. Аиркат) [Шурыгин и др., 2000] представлена несколькими циклично построенными пластами, часто известковистыми мощностью 2,0—3,5 м, в основании которых наблюдается очень частое переслаивание прибрежно-морских глинистых и песчаных алевроитов и слойков темно-серых глин. В породах встречаются слабоокатанные валуны, обломки древесины, а также галька, как рассеянная, так и в скоплениях (см. рис. 2, 3). Хоргонская свита имеет ограниченное распространение и известна в естественных выходах западного и восточного берега Анабарского залива и в разрезах скважин Восточной площади (см. рис. 2, 3). Мощность свиты в стратотипической местности составляет 15—26 м.

Вышележащая **арангастахская свита** (аален—низы байоса) состоит из двух литостратиграфических тел: нижней части свойствен глинисто-алевритовый состав, тогда как в верхней половине преобладают песчаные образования. Стратотип свиты [Труды..., 1957; Решения..., 1959] определен в скважинах Юрюнг-Тумусской площади, в нижней части сложена чередованием морских серых и зеленоватых алевролитов песчаных, с темно-серыми глинистыми алевролитами и алевролитами. Характерны многочисленные желваки пирита, периодически встречаются линзочки гравия, пласты ракушняка. В основании свиты фиксируется пласт известковистого песчаника со скоплениями гальки, окатанными валунами песчаников и аргиллитов, обломками древесины, окатанными раковинами двустворок, переложенными шаровидными конкрециями (см. рис. 2, 3).

Верхняя часть арангастахской свиты (верхняя подсвита) представлена прибрежно-морскими песчаными алевролитами светло-серыми и мелкозернистыми песками с тонкими линзочками коричневатых глин с рассеянной галькой, гравием и валунами, пластами и линзами известковистого алевролита,

обломками древесины, иногда со сростками глендонитов, линзовидными скоплениями крупных фораминифер. Анализ распределения макро- и микрофауны в разрезах Анабарского залива свидетельствует о стратиграфическом несогласии между хоргонской и арангастахской свитами и отсутствии отложений, соответствующих b-зонам *Mclearnia kelymiarensis* и *Retroceramus elegans* или f-зоне *Verneuilinoides syndascoensis* JF14 и низам f-зоны *Astacolus zwetkovi* JF16 (см. рис. 2, 3). В разрезах р. Анабар фиксируется более обширный стратиграфический перерыв, который приходится на верхи f-зоны JF12, f-зоны JF14, JF16 и JF17 (см. рис. 2, 4).

В южном направлении нижние горизонты арангастахской свиты быстро выклиниваются. В разрезах на р. Анабар на песках и алевритах эренской свиты (нижний тоар) залегают песчаные алевролиты верхней подсвиты арангастахской свиты (нижний байос). Мощность нижней подсвиты арангастахской свиты составляет 60—70 м на севере территории и уменьшается в южном направлении до 7—20 м (см. рис. 2—4).

Верхняя подсвита арангастахской свиты территориально распространена более широко, чем нижняя. Мощность верхней подсвиты варьирует от 30 до 50 м на севере и 15—27 м на юге. На севере территории в разрезах верхней подсвиты арангастахской свиты фиксируются нефтепроявления, по генезису аналогичные эренским [Kashirtsev et al., 2010; Каширцев и др., 2013].

Юрюнгтумусская свита (верхи нижнего байоса—низы верхнего бата) [Труды..., 1957; Решения..., 1959] впервые была обособлена на Юрюнг-Тумусской брахоантиклинали и хорошо прослеживается на севере Средней Сибири. Особенности литостратиграфического строения этой толщи позволяют выделить две подсвиты на севере Нордвикского фациального района (см. рис. 2). Нижняя подсвита сложена морскими глинами и аргиллитоподобными глинами темно-серыми, прослоями алевритистыми, с желваками пирита, многочисленными включениями глендонитов в нижней части. В основании иногда встречается мелкая рассеянная галька и гравий, обломки древесины. Верхняя подсвита юрюнгтумусской свиты сложена морскими светло-серыми крупнозернистыми песчанистыми алевролитами, серыми алевролитами и темно-серыми глинистыми алевролитами с бипирамидальными и звездчатыми сростками глендонитов, многочисленными субсферическими известковистыми конкрециями, желваками пирита и обломками древесины. По данным изучения макрофауны, в верхах подсвиты фиксируются многочисленные внутриформационные размывы, встречаются окатанные раковины двустворок и белемнитов [Меледина, 1994].

Исследование среднеюрских разрезов, проведенное в 2009 г. в восточной части п-ова Юрюнг-Тумус, позволило установить, что здесь на поверхность юрюнгтумусская свита выходит почти в полном объеме (рис. 5). Ранее предполагалось, что разрез ее в этом местонахождении венчается а-зоной *Arcticoceras harlandi*, что было определено по находкам аммонитов *A. cf. excentricum* на пляже вблизи обнажений свиты [Меледина, 1994; Шурыгин и др., 2000]. Ныне уточнено положение в разрезе b-зоны *Retroceramus vagt*, которая в системе параллельных зональных шкал бореального стандарта соответствует а-зонам *Arcticoceras ishmae* и *A. craniocephaloide*, залегающим непосредственно выше а-зоны *A. harlandi*. Самые нижние находки вида-индекса b-зоны *Retroceramus vagt* происходят из основания 22-метровой алевритоглинистой пачки (см. рис. 5). На этом же уровне установлена резкая смена комплексов белемнитов: комплекс bl-слоев с *Cylindroteuthis confessa*, по объему отвечающих а-зоне *Arcticoceras harlandi*, замещается новым комплексом с *Cylindroteuthis aff. spathi*. Еще ранее в осыпи здесь был обнаружен белемнит *Pachyteuthis cf. tschernyschewi* [Меледина и др., 1987], считающийся индикатором верхней части среднего бата Сибири [Шурыгин и др., 2000, 2011]. Таким образом, строго в данном разрезе не доказано лишь присутствие самой кровли юрюнгтумусской свиты, приходящейся на базальные слои верхнего бата.

В южной части Нордвикского фациального района (см. рис. 2, 4) вертикальная дифференциация пород в разрезе не выдержана, и возможно выделение лишь единой юрюнгтумусской свиты. Характерно более или менее равномерное чередование преимущественно песчаных и глинистых пластов мощностью 6—15 м. В них часто встречаются окатанные валунчики, скопления гальки. На севере района мощность нижней подсвиты меняется от 130 до 190 м, а верхней — от 40 до 75 м. В южной части района мощности юрюнгтумусской свиты варьируют от 90 до 200 м.

Перекрывающая юрюнгтумусскую свиту толща обычно связывается с началом нового этапа седиментации (начиная с конца бата по валанжин) на севере Сибири [Палеогеография..., 1983]. Осадконакопление в конце бата—валанжине характеризуется дифференциацией по фациальным обстановкам, что обусловило разнообразие литостратиграфических подразделений, не только в Анабарском районе (см. рис. 2), но и на всей территории Сибири. На севере района обособляется **иннокентьевская свита** (верхи верхнего бата—низы нижнего оксфорда) со стратотипом в естественных выходах юго-восточного побережья о. Бол. Бегичев (название по р. Иннокентьевка) (см. рис. 1, 2, 6). Свита распространена в разрезах вскрытыми скважинами и в естественных выходах на северном побережье Хатангского залива, Нордвикского и Анабарского заливов, о. Бол. Бегичев и западной части кряжа Прончищева. Ранее на

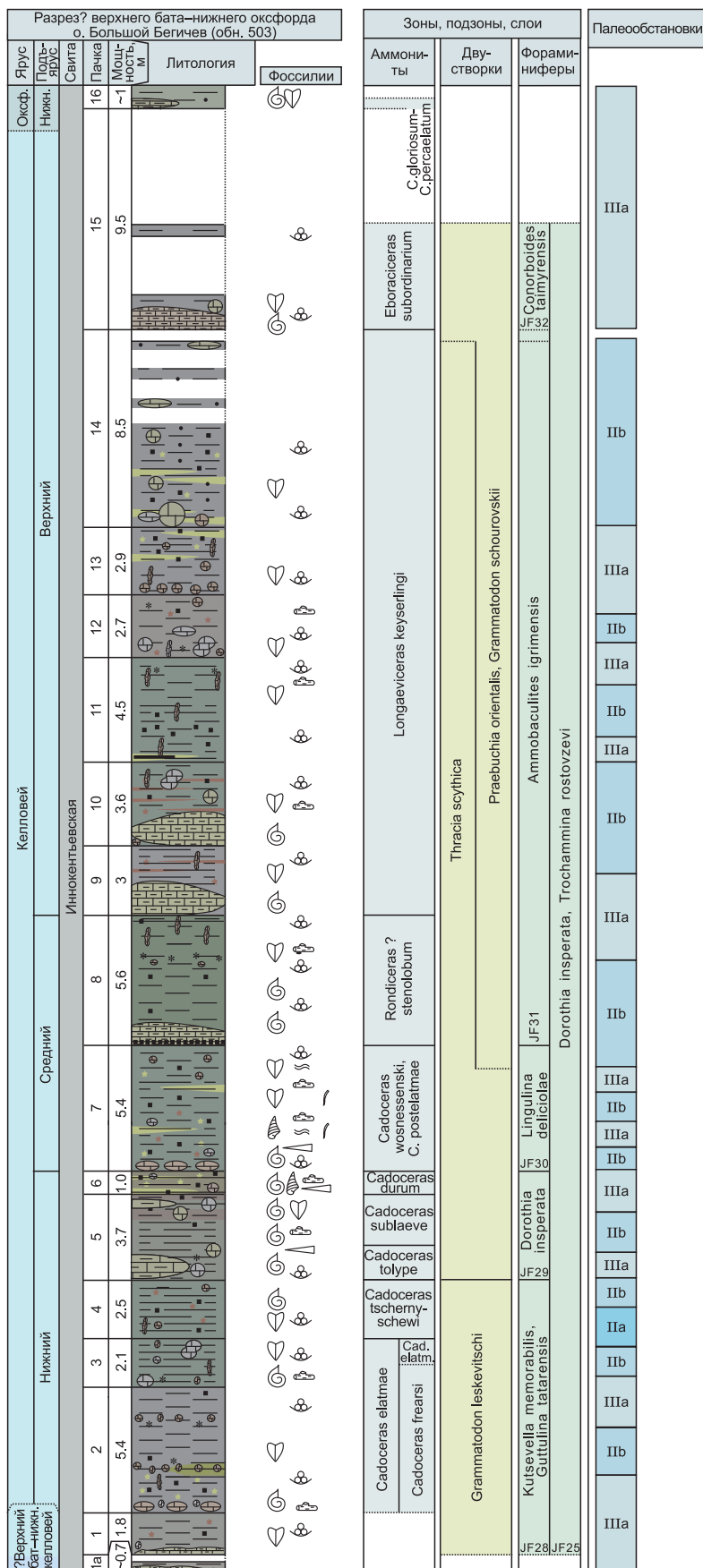


Рис. 6. Эталонный разрез келловей о. Бол. Бегичев.

Расчленение по фораминиферам, по [Лутова, 1981] с уточнениями. Усл. обозн. см. на рис. 3.

этой территории прослеживалась западно-сибирская точинская свита [Шурыгин и др., 2000], однако различия в литостратиграфическом строении, конструкции и стратиграфическом объеме толщи вызывают необходимость выделения новой свиты. В наиболее стратиграфически полном объеме свита обнажена в естественных выходах на о. Бол. Бегичев. Здесь иннокентьевская свита сложена морскими глинами алевроитистыми, аргиллитоподобными и алевролитами серыми, с зеленоватым и буроватым оттенком, с многочисленными линзами, пятнами и прослоями ярозитизированных глин. Для толщи характерны многочисленные известковистые конкреции разнообразной формы (субсферические, эллипсоидальные, неправильной формы, дендритовидные и др.), на отдельных уровнях встречаются небольшие сферические бурые фосфатно-сидеритовые стяжения. Наблюдаются несколько маркирующих мощных (до 1.7 м) конкреционных прослоев желтовато-серых сидеритизированных известняков. На разных уровнях в свите отмечаются скопления звездчатых и саблевидных глендонитов, типичны обильные стяжения пирита, образующие прослои. В верхней части свиты преобладают серые и буровато-серые алевролиты песчаные и алевролиты (см. рис. 6).

В разрезах о. Бол. Бегичев свита содержит многочисленные аммониты семейства *Cardioceratidae*, позволяющие установить наиболее полную для севера Сибири последовательность келловейских аммонитовых биостратонов. Для нижнего келловей предложены зоны *Cadoceras elatmae* (с подзонами *C. frearsi* и *C. elatmae*), *Cadoceras tshernyschewi*, *Cadoceras tolype*, слоев с *Cadoceras sublaeve* [Князев и др., 2010, 2011a—в] и впервые рассматриваемой в ранге самостоятель-

Рис. 7. Эталонный разрез верхнего оксфорда—готерива п-ова Нордвик.

Расчленение по двустворкам, по [Захаров, 1981; Захаров и др., 1983] с уточнениями, по аммонитам волжского яруса—готерива, по [Басов и др., 1970; Граница..., 1972; Захаров и др., 1983; Богомолов, 1989] с уточнениями, по белемнитам верхов берриаса—готерива, по [Шенфиль, 1992] с уточнениями, по диноцистам оксфорда и палинологии оксфорда и волжского яруса, по [Шурыгин и др., 2000]). Усл. обозн. см. на рис. 3.

ной зоны *Cadoceras durum*. В среднем келловее здесь установлены: в нижней части — слои с *Cadoceras wosnessenskii* и *C. postelatmae*; выше — зона *Rondiceras (?) stenolobum*. Необходимо отметить доминирование крупных раковин *Rondiceras* spp. В зональном комплексе нижнего биостратона преобладают *Rondiceras milashevici*, тогда как *C. postelatmae* встречен в единственном числе. Верхнекелловейские отложения представлены здесь двумя зонами — *Longaeviceras keyserlingi* и *Eboraciceras subordinarium* и перекрываются нижним оксфордом с *Cardioceras* ex gr. *percaelatum* (см. рис. 6). Здесь же предложена наиболее дробная зонация верхов бата—келловя по фораминиферам [Лутова, 1981; Шурыгин и др., 2000; Никитенко, 2009]. Таким образом, типовой разрез иннокентьевской свиты является стратотипическим для зон по многим группам фоссилий, входящих в бореальный зональный стандарт. Мощность свиты в типовом разрезе более 64 м (см. рис. 2, 6).

Несколько южнее, в районе Анабарского залива, иннокентьевская свита сложена также преимущественно морскими аргиллитоподобными глинистыми алевролитами и алевролитами, но представлена фрагментарно. В разрезах западного берега Анабарского залива известны естественные выходы, где вскрыты только верхи бата, охарактеризованного *Keplerites* ex gr. *rosenkrantzi* и *Cadoceras perrarum* [Князев, Меледина, 2011], и нижнего келловя (зоны *Cadoceras elatmae*, *C. tschernyschewi* и *C. tolype*) [Князев и др., 2010] общей мощностью около 30 м (см. рис. 2, 3, 6). Здесь же установлены комплексы двустворок зон *Praebuchia anabarensis* и *Grammatodon leskevitschi*, фораминифер зоны JF25 и JF28 [Никитенко, 2009] и диноцист зоны *Evansia dalei*, *Paragonyaulacysta retifragmata*. Взаимоотношения с вышележащими литостратонами неясны. На восточном берегу Анабарского залива из иннокентьевской свиты определялись также белемниты [Стратиграфия..., 1976]. В этом разрезе внутри свиты фиксируется стратиграфический перерыв, отвечающий среднему келловью. Нижняя граница иннокентьевской свиты обычно согласная. Граница с вышележащими урдюкхаинскими глинами несогласная, размывная, отмечается стратиграфический перерыв, приходящийся на верхи келловя—средний оксфорд. Мощность иннокентьевской свиты в этом разрезе составляет 83.4 м.

В стратиграфически полных разрезах на севере Паксинского фациального района контакт с темно-серыми глауконитовыми глинами вышележащей урдюкхаинской свиты согласный и фиксируется по ряду скважин и естественных выходов, с определенной степенью условности, в средней части нижнего оксфорда, в верхней части аммонитовой зоны *Cardioceras percaelatum*. В более южных районах характерны стратиграфические перерывы в средней части свиты и в кровле (см. рис. 2).

Залегающие выше темно-серые глауконитовые глины до последнего времени рассматривались в качестве сиговской и низов паксинской свит [Шурыгин и др., 2000]. Однако по литологическому составу: темно-серые до черных, зеленоватые и голубоватые глины, часто глауконит-лептохлоритовые, местами алевритовые с редкими маломощными прослоями и линзами глауконитовых алевритов и песчаных алевритов, по литостратиграфическому строению эти толщи резко отличаются от квазисинхронных образований западно-сибирской сиговской свиты [Герке, 1953; Басов и др., 1970; Стратиграфия..., 1976; Захаров и др., 1983; Nikitenko et al., 2008; Никитенко, 2009]. Исходя из этого, в Паксинском фациальном районе была выделена **урдюкхаинская свита** (название по м. Урдюк-Хая) со стратотипом в разрезах западного берега Анабарского залива и п-ова Нордвик, м. Урдюк-Хая [Nikitenko et al., 2008; Никитенко, 2009] (см. рис. 1—3, 7).

Паксинская свита была обособлена ранее как глины буроватые, иногда аргиллитоподобные, с прослоями голубоватых глин [Опорный разрез..., 1981] в объеме волжского яруса—валанжина. Однако самая нижняя пачка средневожского подъяруса (пачка 5 [Басов и др., 1970]) стратотипического разреза сложена глинами глауконит-лептохлоритовыми темно-серыми с голубоватым и зеленоватым оттенком, с зернами глауконита и генетически ближе к подстилающим толщам (см. рис. 7).

Вышележащие отложения представлены темно-серыми глинами аргиллитоподобными, чередующимися с прослоями коричневатых тонкослоистых и голубоватых массивных глин. Поэтому эту пачку (пачка 5, см. рис. 7) также предлагается рассматривать в составе урдюкхаинской свиты [Nikitenko et al., 2008; Никитенко, 2009]. В глинах и алевритах свиты встречены многочисленные аммониты (*Cardioceras* spp., *Amoeboceras* spp., *Laugeites* sp., *Epivirgatites variabilis*) средней части нижнего оксфорда—среднего подъяруса волжского яруса [Герке, 1953; Басов и др., 1970; Стратиграфия..., 1976; Захаров и др., 1983; Nikitenko et al., 2008; Никитенко, 2009; Никитенко и др., 2011], комплексы фораминифер f-зон

JF36, JF37, JF40, JF41, JF45, JF51 и низов f-зоны JF52, а в верхнеоксфордской и нижнесредневожской части разреза определены разнообразные комплексы динофлагеллат, спор и пыльцы. Таким образом, стратиграфический объем свиты рассматривается как средняя часть нижнего оксфорда—средневожский подъярус вожского яруса (см. рис. 2, 7).

Наиболее представительное и хорошо изученное обнажение вскрывается на м. Урдюк-Хая п-ова Нордвик, в котором начиная с верхов оксфорда наблюдается непрерывный разрез урдюкхайнской свиты (см. рис. 7). Свита здесь имеет детальную палеонтологическую и биостратиграфическую характеристику как по упомянутым уже аммонитам и фораминиферам, так по двустворкам и белемнитам. В этом интервале разреза установлены комплексы двустворок b-зон *Buchia concentrica*, *B. tenuistriata* и *B. mosquensis* [Захаров, 1981; Захаров и др., 1983]. За последние десять лет, благодаря постоянно поступающему новому материалу, пересмотрено биостратиграфическое расчленение Нордвикского разреза по белемнитам, впервые предложенное О.В. Шенфилом [1995]. В настоящее время в интервале верхов оксфорда—средневожского подъяруса здесь выделяются bl-слои с *Cylindroteuthis cuspidata*, bl-зона *Lagonibelus ingens*, bl-слои с *Boreioteuthis explanata*, bl-зоны *Liobelus russiensis* и *Lagonibelus napaensis* [Дзюба, 2004, 2012; Dzyuba et al., 2007].

Глауконитовые глины урдюкхайнской свиты согласно или с размывом залегают на нижележащих алевритах иннокентьевской свиты [Стратиграфия..., 1976]. Отмечается, что даже на небольшой территории разные уровни оксфорда и кимериджа урдюкхайнской свиты залегают на размытой поверхности иннокентьевской свиты (рис. 2).

В Паксинском фациальном районе буроватые глины **паксинской свиты** (см. рис. 2, 7) согласно перекрывают глауконит-лептохлоритовые глинистые толщи урдюкхайнской свиты. Стратотип свиты расположен в естественных выходах Анабарского залива, на м. Урдюк-Хая [Опорный разрез..., 1981; Nikitenko et al., 2008; Никитенко, 2009]. Паксинская свита распространена в разрезах вскрытыми скважинами и в естественных выходах на северном побережье Хатангского залива, Нордвикского и Анабарского заливов, о. Бол. Бегичев и западной части кряжа Прончищева. Свита сложена морскими и относительно глубоководно-морскими глинами аргиллитоподобными, иногда алевритистыми, темно-серыми до черных, в нижней части часто в разной степени высокоуглеродистыми, с голубоватым или коричневатым оттенком. Особенности строения толщи позволяют подразделить паксинскую свиту на нижнюю и верхнюю подсвиты [Nikitenko et al., 2008; Никитенко, 2009] (см. рис. 2, 7). Нижняя представлена глубоководно-морскими глинами аргиллитоподобными темно-серыми, местами до черных, чередующимися с прослоями коричневатых высокоуглеродистых тонкослоистых и голубоватых массивных глин с обильными остатками двустворок, аммонитов, белемнитов, рыб, ракообразных, фораминифер мощностью 30—65 м.

Судя по комплексам макро- и микрофоссилий, стратиграфический объем нижней подсвиты паксинской свиты соответствует верхнему подъярису вожского яруса—нижней (большей) части бореального берриаса (по среднюю часть а-зоны *Tollia tolli*) [Басов и др., 1970; Стратиграфия..., 1976; Захаров и др., 1983; Меледина и др., 2010]. Внутри нижнепаксинской подсвиты палеомагнитным методом определено предполагаемое стратиграфическое положение границы юры и мела. Согласно полученным данным, два наиболее широко используемых тетических маркера границы юры и мела (основание аммонитовой зоны *Berriasella jacobii* и основание кальпионелловой зоны В), вероятно, приходятся на интервал аммонитовой зоны *Craspedites taimyrgensis* (верхняя часть верхневожского подъяруса) [Хоша и др., 2007; Брагин и др., 2013]. В этот же интервал попадает и подошва магнитозоны M18r — уровень, принятый в качестве юрско-меловой границы в шкале геологического времени-2012 [Ogg, Hinnov, 2012]. Недавно на основе анализа новых магнитостратиграфических данных по стратотипическому разрезу паксинской свиты с учетом биостратиграфических межрегионально коррелируемых горизонтов показано, что бореальная зона *Chetaites sibiricus* соответствует, по меньшей мере, большей части тетической зоны *Tirnovella occitanica*, а бореальная зона *Nectoroceras kochi* — нижней части подзоны *Malbosiceras paramonnum* тетической зоны *Fauriella boissieri* [Брагин и др., 2013]. Этот результат существен для решения проблем бореально-тетической корреляции, весьма затрудненной в приграничном юрско-меловом интервале. Исследование вариаций изотопов углерода и кислорода в рострах нордвикских белемнитов позволило установить в верхней юре и приграничных с ней слоях мела Сибири несколько изотопно-геохимических экскурсов, опознаваемых в разрезах Западной и Восточной Европы [Žák et al., 2011; Дзюба и др., 2011; Изох и др., 2011].

Верхняя подсвита паксинской свиты сложена морскими глинами преимущественно алевритовыми темно-серыми до серых, иногда с голубоватым оттенком, в верхней части с прослоями и тонким чередованием серых алевритов, песчаных алевритов и аргиллитоподобных глин, содержащих богатые комплексы аммонитов, белемнитов, двустворок и фораминифер верхов бореального берриаса (верхняя часть зоны *Tollia tolli*)—низов готерива (зона *Nomolosomes bojarkaensis*), мощностью до 115 м [Басов и

др., 1970; Опорный разрез..., 1981; Захаров и др., 1983; Шенфиль, 1992; Nikitenko et al., 2008; Никитенко, 2009]. Верхняя подсвита паксинской свиты лучше всего обнажена в разрезах п-ова Нордвик и о. Бол. Бегичев (см. рис. 2, 7, 8), здесь установлена стандартная последовательность аммонитов, прослеженная впоследствии во многих разрезах Сибири, Баренцевоморского шельфа, Арктической Аляски [Богомолов, 1989]. Последовательность слоев с диноцистами и слоев со спорами и пылью, установленная в разрезах на п-ове Нордвик и западном побережье Анабарской губы, хорошо работает на территории Западной Сибири, а некоторые изменения в систематическом составе комплексов на границах палиностратонов прослеживаются и на более широких территориях — на Русской платформе, в Западной Европе и Канаде [Пещевицкая, 2007а,б, 2010]. Стратиграфическое положение верхней границы паксинской свиты, судя по находкам аммонитов, может меняться от верхней части верхнего валанжина до низов нижнего готерива [Опорный разрез..., 1981; Nikitenko et al., 2008] (см. рис. 2, 8, 9).

На юге Анабарского района (нижнеленский и анабарский фациальные районы) синхронные образования верхов иннокентьевской, урдюкхайнской и паксинской свит представлены осадками содыемихинской, буолкалахской и харабылской свит.

Содыемихинская свита предлагается впервые со стратотипическими разрезами на правом берегу р. Анабар, в районе р. Содыемиха (см. рис. 1). Ранее эти отложения рассматривались как западно-сибирская сиговская свита [Решения..., 1981; Шурыгин и др., 2000; Никитенко, 2009]. Существенные различия в литологическом строении и конструкции разрезов позволяют выделить здесь самостоятельный литостратон (см. рис. 2, 4). Свита распространена в разрезах вскрытыми картировочными скважинами и в естественных выходах в западной части Нижнеленского фациального района (см. рис. 2).

В стратотипических разрезах свита представлена мелководно-морскими и прибрежно-морскими песками и песчаниками желтовато-зеленоватыми, преимущественно мелкозернистыми, с линзами глауконит-лептохлоритовых песков, буроватых алевролитов, множеством известковистых субовальных конкреций и маркирующих конкреционных пластов. В толще часто встречаются рассеянная галька, гравий, обломки древесины, трубки дендалиум, характерны многочисленные перемывы. В нижней части отмечаются следы кор выветривания [Стратиграфия..., 1976], именно к этому уровню приурочена граница келловей и оксфорда. Иногда отмечаются совместные находки аммонитов из разных зон. В основании залегает пласт крупнозернистого, оолитового, глауконитового зеленоватого песчаника с остатками стволов деревьев, скоплениями и линзами гальки. Мощность всей толщи составляет около 15 м.

Стратотипический разрез свиты послужил эталоном для создания наиболее полной зональной шкалы нижнего оксфорда севера Сибири (см. рис. 2, 4) [Князев, 1975]. Именно в этом разрезе впервые было палеонтологически обосновано положение границы между келловейским и оксфордским ярусами на севере Сибири [Князев и др., 1973]. Выше по разрезу содыемихинской свиты в отдельных выходах отмечаются находки *Cardioceras (Vertebriceras) densiplicatum*, *C. (Plasmatoceras) spp.*, *C. (Cawtoniceras) sp.*, *Amoeboceras spp.*, а на бечевнике — *Rasenia spp.*, свидетельствующие о присутствии средневерхне-оксфордских и нижнекимериджских отложений [Стратиграфия..., 1976; Князев, 1983] (см. рис. 2, 4).

В северном направлении мощность свиты увеличивается до 65 м, разрез сложен буроватыми алевролитами, глинистыми алевролитами с прослоями желтовато-буроватых песков и алевролитовых песков. На разных уровнях встречаются скопления и линзы гальки, отмечаются многочисленные внутриформационные стратиграфические перерывы. Типичны прослои известковистых конкреций, остатки древесины и многочисленные трубки дендалиум. В свите встречены двустворки, характеризующие зональные комплексы келловей—оксфорда. Комплексы фораминифер достаточно многочисленны. Здесь определены фораминиферы зон *Conorboides taimyrensis* JF32, *Tochammina oxfordiana* JF36, *Ammodiscus thomsi*, *Tolyrammina svetlanae* JF35 и *Naiphroagmoides ? canuiformis* JF40 (см. рис. 2, 4).

Глауконитовые пески основания содыемихинской свиты трансгрессивно с размывом залегают на алевролитах верхней части юрюнгтумусской свиты. Находки фоссилий в этих толщах позволяют оценить объем стратиграфического перерыва, который соответствует верхам бата—низам верхнего келловей. Верхняя граница содыемихинской свиты также часто охарактеризована размывом; волжские глины буолкалахской свиты залегают на разных стратиграфических горизонтах содыемихинской свиты.

Стратиграфическим аналогом верхов урдюкхайнской и нижней подсвиты паксинской свиты в Нижнеленском фациальном районе является **буолкалахская свита** (см. рис. 2, 4) (волжский ярус—бореальный берриас) [Решения..., 1981], представленная морскими серыми и темно-серыми, буроватыми, аргиллитоподобными глинами, в меньшей степени глинистыми алевролитами и алевролитами (см. рис. 4, 9), иногда с маломощными прослоями светло-серых и серых с зеленоватым оттенком мелкозернистых алевролитовых песков. В разрезах в основании буолкалахской свиты иногда прослеживается базальный маломощный прослой мелкогалечного конгломерата с известковистым цементом. В Анабарском районе глины буолкалахской свиты трансгрессивно с размывом перекрывают разновозрастные слои оксфорда и кимериджа. В нижней части свиты (волга—низы бореального берриаса) глины часто содер-

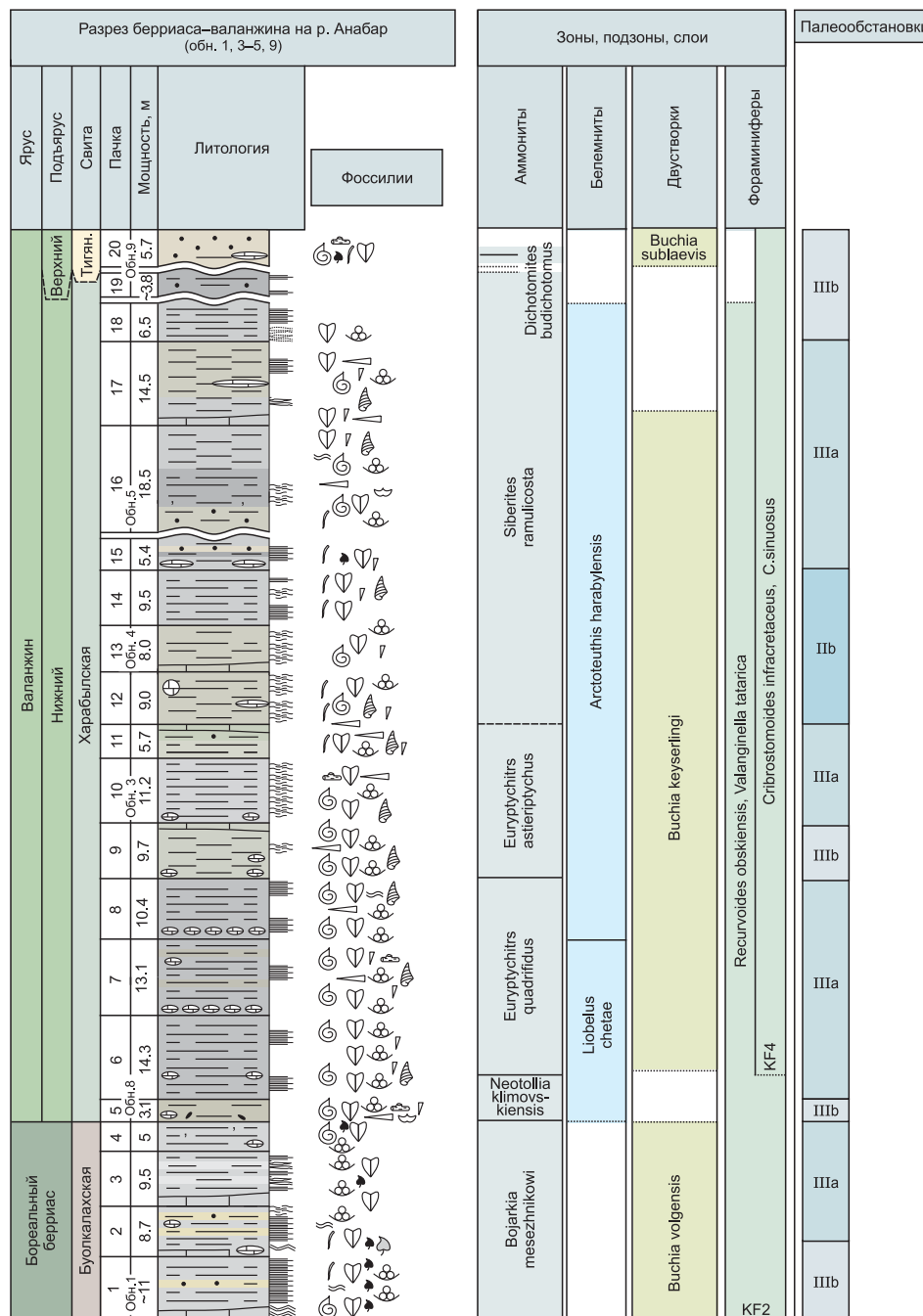


Рис. 9. Эталонный разрез борейального берриаса—валанжина на р. Анабар.

Расчленение по аммонитам и двустворкам, по [Санин, 1976; Богомолов, 1989; Захаров, 1981; Опорный разрез..., 1981] с уточнениями, по белемнитам, по [Шенфильд, 1992]). Усл. обозн. см. на рис. 3.

жат высокоуглеродистые прослои. Типовой разрез свиты предложен по р. Буолкалах [Решения..., 1981]. Мощность буолкалахской свиты меняется от 20 до 60 м (см. рис. 2, 4, 9).

Харабылская свита (нижний и основание верхнего валанжина) согласно залегает на глинах буолкалахской свиты. Типовой разрез установлен на р. Анабар [Опорный разрез..., 1981]. Харабылская свита (см. рис. 2) сложена мелководно-морскими, морскими глинистыми алевритами, с зеленовато-серыми с крупными конкрециями, в нижней части с пачками глин темно-серых. В верхней части начинают преобладать серые, с желтовато-зеленоватым оттенком алевриты и песчаные алевриты, иногда с глауконит-шамозитовыми прослоями. В краевых частях развития свиты в основании иногда встречаются пески, гравелиты, оолитовые шамозиты. Анализ распределения фоссилий позволил установить, что

верхняя граница свиты может скользить от основания верхнего по кровлю нижнего валанжина. Мощность харабылской свиты варьирует от 100 до 240 м (см. рис. 2, 9).

Выше паксинских и харабылских образований в Паксинском и Анабарском районах (см. рис. 2) залегает **тигянская свита** (верхи валанжина—? баррем), выделенная в 1947 г. Т.М. Емельянцевым и Т.П. Кочетковым по разрезам Нордвикского района [Сакс и др., 1958, 1963]. Она развита в восточной части Хатангского прогиба, Восточном Таймыре и на островах западной части моря Лаптевых, кряже Прончищева, замещаая на западе в низовьях р. Енисей, песками малохетской свиты [Опорный разрез..., 1981; Решения..., 1981].

Свита в основном сложена мелководно-морскими, прибрежными, лагунными и субконтинентальными песками светло-серыми с зеленоватым или желтоватым оттенком, мелкозернистыми, с горизонтальной, линзовидной и косою слоистостью. Наблюдаются прослой и пачки алевритов подчиненной мощности, а также пропластки бурого угля, редко глин. Породы содержат много обугленного растительного детрита, встречаются слойки с обильной крошкой бурого угля. Обнаружены крупные карбонатные конкреции караваобразной и лепешковидной формы, которые часто образуют выдержанные по простиранию горизонты. В свите присутствуют единичные аммониты, белемниты, двустворки, комплексы фораминифер, диноцисты, а также споры и пыльца наземных растений, следы жизнедеятельности [Сакс и др., 1959, 1963; Опорный разрез..., 1981; Решения..., 1981; Захаров и др., 1983; Басов, Соколов, 1983].

Ранее в разрезах бассейна р. Анабар, Анабарского залива, о. Бол. Бегичев и на Восточном Таймыре предлагалось обособлять между харабылской, паксинской и тигянской свитами так называемую балагачанскую [Чирва, Шульгина, 1978; Решения..., 1981]. Эта толща так же, как и тигянская свита (в прежнем понимании), сложена мелководно-морскими и прибрежно-морскими песками с прослоями алевролитов и глин. Отличием является то, что в балагачанской толще встречаются аммониты, а в собственно тигянской появляются прослой угля и углистых пород. Однако находки морских фоссилий (фораминиферы, остракоды и двустворки) периодически отмечаются до самой кровли тигянской свиты [Сакс и др., 1963; Опорный разрез..., 1981], а линзы углистых пород встречаются и в нижней части толщи. Учитывая идентичный литологический состав с тигянской свитой, балагачанская толща практически не будет опознаваться при анализе каротажных данных разрезов скважин. Кроме того, возникают проблемы и с опознаванием границы балагачанской/тигянской толщ внутри песчаного тела по исчезновению макрофауны. Таким образом, предлагается рассматривать балагачанскую свиту в ранге пачки в основании тигянской свиты (см. рис. 2).

Распределение фоссилий в тигянской свите достаточно неравномерное. В нижней части свиты (балагачанская пачка) выявлены относительно разнообразные и многочисленные ассоциации аммонитов, белемнитов, двустворок и фораминифер, тогда как в средней части найдены лишь редкие двустворки и фораминиферы (см. рис. 2, 8). В верхах свиты установлены лишь редкие остатки фораминифер.

На разных уровнях собраны ископаемая древесина и отпечатки растений, определены богатые спорово-пыльцевые комплексы и разнообразный микрофитопланктон [Кара-Мурза, 1960; Опорный разрез..., 1981; Пещевецкая, 2000, 2005, 2007а—в; Pestchevitskaya, 2006, 2007]. На основе палеонтологических данных стратиграфическое положение свиты определяется как верхи валанжина—? баррем. Стратиграфическое положение нижней границы тигянской свиты может меняться от верхнего валанжина до низов нижнего готерива (см. рис. 2, 7—9). Мощность свиты сильно варьирует: от 9 м в прибортовых областях до 400 м в центральных районах.

Вышележащие толщи апта, альба и нижней части сеномана, перекрывающие тигянскую свиту в восточной части Хатангского прогиба, Восточном Таймыре и на островах западной части моря Лаптевых, представлены исключительно континентальными образованиями сангасалинской, рассохинской, огневской и бегичевской свит. **Сангасалинская свита** (нижняя часть апта) сложена алевритами серыми и темно-серыми с прослоями глин и пластами угля до 1.3 м. Средняя часть свиты представлена песками светло-серыми и серыми с растительными остатками. В верхней части разреза встречаются алевриты серые с прослоями глин и пластами угля до 2.2 м. Общая мощность свиты варьирует от 25 до 60 м. В свите выявлены только остатки макрофлоры и спорово-пыльцевые комплексы апта [Сакс и др., 1963; Решения..., 1981] (см. рис. 2, 8).

Вышележащая **рассохинская свита** (верхняя часть апта) имеет существенно-песчаный состав: пески светло-серые и серые, разномзернистые с прослоями алевритов, глин, угля с конкрециями песчаников, сидерита и содержит прослой обугленных растительных остатков. Мощность свиты меняется от 30 до 220 м. Свита охарактеризована палинологическими комплексами апта [Сакс и др., 1963; Решения..., 1981] (см. рис. 2).

Рассохинская свита согласно перекрывается песчаной огневской свитой (альб) [Сакс и др., 1963; Решения..., 1981]. **Огневская свита** — это толща песков светло-серых и серых, с прослоями алевритов и глин темно-серых, угля, с конкрециями известковистых песчаников мощностью 40—180 м. В свите

установлены спорово-пыльцевые комплексы альба (см. рис. 2, 8). Вышележащая бегичевская свита распространена только в бассейне рек Хета, Хатанга и Хатанго-Анабарском междуречье. **Бегичевская свита** (верхи альба—нижняя половина сеномана) представлена песками и песчаниками светло-серыми и желто-серыми мелкозернистыми и среднезернистыми с гравием, галькой, линзами и обломками угля. Отмечается интенсивное ожелезнение. В основании свиты часто встречаются прослои конгломератов. Для свиты характерны спорово-пыльцевые комплексы альба и сеномана [Сакс и др., 1963; Решения..., 1981]. Мощность свиты меняется от 5 до 180 м (см. рис. 2).

В восточной части территории, в Анабаро-Оленекском районе тигянская, сангасалинская, рассохинская, огневская и нижняя часть бегичевской свит замещаются континентальными песчано-глинистыми образованиями салгинской, лукумайской, укинской, менгюряхской и чарчыкской свит.

ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ЗОНАЛЬНЫЕ ШКАЛЫ ЮРЫ И МЕЛА БОРЕАЛЬНОГО СТАНДАРТА

К концу 90-х годов прошлого века была разработана серия параллельных зональных шкал для отдельных интервалов юры и мела по аммонитам, белемнитам, двустворкам, фораминиферам, остракодам, диноцистам и наземным палиноморфам, которая была предложена в качестве бореального стандарта [Захаров и др., 1997]. Аммонитовая шкала бореального стандарта представляет собой сводную региональную шкалу, отражающую таксономическую специфику юрской бореальной биоты. Такая шкала является приоритетной, поскольку выполняет роль носителя геохронологической информации [Жамойда, 2007].

Параллельные зональные шкалы по другим группам макро-, микрофауны и палиноморфам, откалиброванные относительно аммонитовой шкалы, рассматриваются как составные части бореального стандарта. В свою очередь, аммонитовая шкала также калибруется относительно других параллельных зональных шкал. Сочетание аммонитовой (приоритетной) шкалы и шкал, основанных на других группах фоссилей, не только расширило возможность их площадного применения, но и увеличило разрешающую способность суммарной биостратиграфической основы при расчленении и точность корреляций. Проведенные в последние годы исследования стратотипических разрезов Анабарского района и смежных территорий позволили усовершенствовать в ряде стратиграфических интервалов зональные шкалы по разным группам фауны и включить в бореальный стандарт новые зональные шкалы по ранее не использованным или малоисследованным группам фоссилей.

ЗОНАЛЬНАЯ ШКАЛА ПО АММОНИТАМ

В последнее время состояние аммонитовой зональной шкалы, применяемой для расчленения и корреляции юрских отложений бореальных и суббореальных регионов России, подробно рассматривалось в ряде публикаций [Сей и др., 2006; Состояние..., 2008; Захаров и др., 2010; Шурыгин и др., 2011; Меледина и др., 2011]. Остановимся только на последних изменениях, предлагаемых для этой шкалы.

Начиная с верхнего тоара в арктических морях существовал единственный род *Pseudolioceras*, что делает представление об объеме верхнего тоара и возможности его подразделения неоднозначным. В среднеюрскую эпоху произошло существенное изменение состава аммонитов в морях Арктики в связи с ее изоляцией от морей Западной Европы [Меледина и др., 2005]. Характерно практически полное отсутствие европейских родов и видов. Нижний аален приравнен к одной зоне *Pseudolioceras* (T.) *maclintocki*, в нижней части которой показаны слои с *Pseudolioceras* (P.) *beyrichi*. Последние трактуются иногда как самостоятельная зона (лона) [Репин, 1997; Состояние..., 2008; Захаров и др., 2010]. Поскольку имеются данные о появлении *Pseudolioceras beyrichi* уже в верхнем тоаре, предлагается начинать нижний аален именно с появления вида *P. (T.) maclintocki* [Князев и др., 2007] (рис. 10). Ю.С. Репин и И.В. Полуботко [2011] в качестве самостоятельной нижней зоны аалена продолжают выделять зону *Pseudolioceras beyrichi*, которая в их схеме сменяет терминальную зону тоара *Pseudolioceras replicatum*. Самостоятельность вида *Pseudolioceras replicatum* оспаривается многими специалистами, в том числе и нами. Этот вид включается в состав *P. beyrichi*.

В начале верхнего байоса отмечается появление высокоспециализированного подсемейства *Arctocerphalitinae* из семейства *Cardiocerataidae*. Арктоцефалитины образуют филогенетическую последовательность из родов *Boreiocephalites* — *Cranocephalites* — *Arctocerphalites* — *Arcticoceras*, сменяющихся в верхнем бате родом *Cadoceras* (*Cadoceratinae*). Прямая корреляция региональных сибирских зон со стандартными невозможна из-за отсутствия общих видов [Меледина и др., 2011]. С большой степенью условности арктоцефалитесовые зоны коррелировались с нижним батом, и зоны *Arcticoceras harlandi* и *A. ishmae* рассматривались как среднебатские (см. рис. 10). Ранее специалистами по юре Европейской России предлагалась иная интерпретация стратиграфического положения этих зон [Митта, Сельцер, 2002; Митта и др., 2004]. Приводились доказательства перемещения зоны *Arcticoceras ishmae* (и *A. harlandi*) в нижний бат. С.В. Мелединой с соавторами [2009] были высказаны соображения по данно-

му вопросу и рекомендовано не вносить поспешных изменений в принятую стратиграфическую схему юры Сибири.

Летом 2012 г. разрезы средней юры в Европейской России (Поволжье) были переизучены группой специалистов из Москвы, Новосибирска и Саратова. В итоге были получены новые данные, интерпретация которых свидетельствует о возможности соответствия зоны *Arctocephalites arcticus* верхнему байосу, а вышележащих зон — нижнему бату [Митта и др., 2012]. Эти новые палеонтологические свидетельства более раннего возраста родов *Arctocephalites* и *Arcticoceras*, а следовательно, и основанных на этих родах сибирских зон, побудили С.В. Меледину вновь критически пересмотреть прежние стратиграфические выводы. Ниже приведена одна из возможных версий межрегиональных корреляций байос-батского интервала. Хорошим межрегиональным корреляционным репером может служить *Oxycerites jugatus* — нижняя подзона зоны *Arctocephalites arcticus*. Этот биостратон охарактеризован рядом видов *Arctocephalites*, в частности, *arcticus* и *pilaeformis*, которые чрезвычайно походят на северо-тихоокеанский вид *Megashaeroceras rotundum*. Последний является видом-индексом одноименной зоны, установленной на территории Южной Аляски и широко прослеженной в Северной Америке и на Дальнем Востоке [Imray, 1962; The Jurassic..., 1992]. В свою очередь, зона *Megashaeroceras rotundum* служит аналогом зоны *Strenoceras niortense* международного стандарта. В подзоне *Oxycerites jugatus* широко распространены *Oxycerites*, в целом близкие подроду *Liroxytes*. На протяжении средней юры моря Арктики сообщались с морями Северной Пацифики: многие роды и виды, хотя и малочисленные и не всегда точно стратиграфически привязанные, указывают на это [Меледина, 1991]. Обширная коллекция сибирских *Oxycerites* значительно пополняется в последние годы, включает формы, весьма близкие *O. (Liroxytes) kellumi*. Названный вид является характерным членом зонального комплекса зоны *M. rotundum*. Общие или весьма близкие роды и виды аммонитов в сибирских и северо-американских разрезах могут быть истолкованы как стратиграфически тождественные. В таком случае зона *Arctocephalites arcticus* должна быть помещена в верхний байос; подзона *O. jugatus* — против зоны *Strenoceras niortense* («*subfurcatum*»), а подзона *A. arcticus* — как соответствующая двум верхним его зонам (*Garantiana garantiana*, *Parkinsonia parkinsoni*). Поскольку положение зоны *Arcticoceras ischmae* (и *A. harlandi*) определено на основании восточно-европейских данных в верхней части нижнебатской зоны *Zigzagiceras zigzag* [Митта и др., 2012], сибирская зона *Arctocephalites aff. greenlandicus* отвечает нижней части стандартной зоны *Z. zigzag*. Исходя из этого, предполагается, что средний бат в Сибири, в частности, в Анабарском районе, аммонитов, вероятно, не содержит, но охарактеризован белемнитами и двустворками. После апробации С.В. Мелединой этой стратиграфической версии в публикациях и докладах конференций соответствующие изменения будут предложены для внесения в бореальный стандарт.

Существенные изменения внесены и в зональную схему северо-сибирского келловея. Предложена унифицированная для севера Сибири шкала (см. рис. 6, 10, 11). Преобразования прежних построений основаны на анализе обильных новых и переизучении прежних коллекций аммонитов из опорных разрезов, вскрытых в береговых обрывах Анабарской губы и о. Бол. Бегичев (см. рис. 10, 11). Современные данные по стратиграфическому распространению некоторых видов кардиоцератид свидетельствуют о том, что часть отложений, ранее считавшихся средnekелловейскими, должна быть включена в нижний келловей [Князев и др., 2010]. Уточнен стратиграфический объем и положение границ некоторых биостратонов в верхах нижнего и среднем келловее, что позволило поднять их ранг до зонального (см. рис. 11).

Зональная шкала среднего и верхнего подъярусов оксфорда была разработана в Шотландии (о. Скай) и Восточной Гренландии [Sykes, Surluk, 1976; Sykes, Callomon, 1979]. В основании верхнего оксфорда в разрезах Сибири прослеживается стандартная зона *Amoeboceras glosense* [Sykes, Surluk, 1976; Sykes, Callomon, 1979]. Однако для ряда разрезов возможно обособление региональной зоны (или слоев) *Amoeboceras alternoides* [Стратиграфия..., 1976; Месежников и др., 1989; Никитенко и др., 2011]. Одним из эталонных разрезов верхов оксфорда и кимериджа является разрез п-ова Нордвик, на м. Урдюк-Хая. Здесь в непрерывной последовательности могут быть прослежены по находкам видов-индексов зоны верхнего оксфорда: нерасчлененные зоны *Amoeboceras alternoides* и *A. serratum*, зоны *A. serratum*, *A. regulare*, *A. rosenkrantzi* [Rogov, Wiersbowski, 2009; Никитенко и др., 2011] (см. рис. 11). Несмотря на сходный характер биостратиграфического расчленения этой части разреза, следует сразу отметить различную палеонтологическую интерпретацию находок аммонитов [Никитенко и др., 2011], что ведет к разному пониманию объемов зон в этом разрезе. Ранее предлагалось выделять на севере Сибири зону *Amoeboceras gavni*, эквивалентную сумме зон *Amoeboceras regulare* и *Amoeboceras rosenkrantzi*, что представляется весьма целесообразным, так как во многих регионах Сибири невозможно разделить зоны *Amoeboceras regulare* и *Amoeboceras rosenkrantzi* [Месежников, 1967; Месежников и др., 1989].

Зональная шкала кимериджа Сибири была разработана на Приполярном Урале [Месежников, 1984] и включена как эталонная во все сибирские биостратиграфические схемы [Захаров и др., 1997;

Р/с	Польс	Зональные шкалы средней и верхней юры севера азиатской части России					
		По аммонитам (а-зоны)	По белевнигам (bl-зоны)	По двусторкам (b-зоны)	По фораминиферам (F-зоны)	По диноцистам	По спорам и пыльце
Волжский	Верхний	Бореальный аммонитовый стандарт	Слой с L. gus. tomesovi, Arct. porrectiformis	Arctoleuthis septentrionalis	Buchia unshchensis	Ammodiscus emeljanzevi	Pinuspollenites spp., Podocarpidites spp., Converrucosporites urticulosus, Gleicheniidites spp., Clatricosporites spp.
		Chetaites chetae	Arctoleuthis tomesovi, Arct. porrectiformis	Buchia unshchensis	Ammodiscus emeljanzevi	JD18a	JSP16
		Craspedites taimyrensis	Lobelsia russensis	Buchia obliqua	Ammodiscus emeljanzevi	JD18b	JSP16
		Craspedites okensis	Simobelsia	Buchia taimyrensis	Ammodiscus veteranus	JD18c	JSP16
		Eplaugelites vogulicus	Simobelsia	Buchia russiensis	Ammodiscus veteranus	JD18d	JSP16
		Laugelites groenlandicus	Simobelsia	Buchia rugosa	Ammodiscus veteranus	JD18e	JSP16
		Crendonites spp.	Simobelsia	Buchia mosquensis	Ammodiscus veteranus	JD18f	JSP16
		Dorsoplanites maximus	Simobelsia	Buchia ex gr. tenuistriata	Ammodiscus veteranus	JD18g	JSP16
		Dorsoplanites ilovaiskii	Simobelsia	Buchia concentrica	Ammodiscus veteranus	JD18h	JSP16
		Pavlovia iatrensis	Simobelsia	Praebuchia kirghisensis	Ammodiscus veteranus	JD18i	JSP16
Кимирджский	Верхний	Pectinatites pectinatus	Arctoleuthis septentrionalis	Buchia ex gr. tenuistriata	Ammodiscus veteranus	JD18j	JSP16
		Subdichotomoceras subcrassum	Arctoleuthis septentrionalis	Buchia concentrica	Ammodiscus veteranus	JD18k	JSP16
		Eosphinctoceras magnum	Arctoleuthis septentrionalis	Praebuchia kirghisensis	Ammodiscus veteranus	JD18l	JSP16
		Suboxydiscites taimyrensis	Arctoleuthis septentrionalis	Praebuchia kirghisensis	Ammodiscus veteranus	JD18m	JSP16
		Aulacostephanus eudoxus	Arctoleuthis septentrionalis	Praebuchia kirghisensis	Ammodiscus veteranus	JD18n	JSP16
		Aulacostephanus mutabilis	Arctoleuthis septentrionalis	Praebuchia kirghisensis	Ammodiscus veteranus	JD18o	JSP16
		Rasenia borealis	Arctoleuthis septentrionalis	Praebuchia kirghisensis	Ammodiscus veteranus	JD18p	JSP16
		Amoeboceras kitchini	Arctoleuthis septentrionalis	Praebuchia kirghisensis	Ammodiscus veteranus	JD18q	JSP16
		Pictonia involuta	Arctoleuthis septentrionalis	Praebuchia kirghisensis	Ammodiscus veteranus	JD18r	JSP16
		Amoeboceras rosenkrantzi	Arctoleuthis septentrionalis	Praebuchia kirghisensis	Ammodiscus veteranus	JD18s	JSP16
Окфордский	Средний	Amoeboceras rosenkrantzi	Cylinroleuthis cuspidata	Praebuchia kirghisensis	Ammodiscus veteranus	JD18t	JSP16
		Amoeboceras regulare	Cylinroleuthis cuspidata	Praebuchia kirghisensis	Ammodiscus veteranus	JD18u	JSP16
		Amoeboceras serratum	Cylinroleuthis cuspidata	Praebuchia kirghisensis	Ammodiscus veteranus	JD18v	JSP16
		Amoeboceras glosense	Cylinroleuthis cuspidata	Praebuchia kirghisensis	Ammodiscus veteranus	JD18w	JSP16
		Amoeboceras glosense	Cylinroleuthis cuspidata	Praebuchia kirghisensis	Ammodiscus veteranus	JD18x	JSP16
		Cardioceras tenuiserratum	Cylinroleuthis cuspidata	Praebuchia kirghisensis	Ammodiscus veteranus	JD18y	JSP16
		Cardioceras densiplicatum	Cylinroleuthis cuspidata	Praebuchia kirghisensis	Ammodiscus veteranus	JD18z	JSP16
		Cardioceras cordatum	Cylinroleuthis cuspidata	Praebuchia kirghisensis	Ammodiscus veteranus	JD19a	JSP16
		Cardioceras percaelatum	Cylinroleuthis cuspidata	Praebuchia kirghisensis	Ammodiscus veteranus	JD19b	JSP16
		Cardioceras gloriosum	Cylinroleuthis cuspidata	Praebuchia kirghisensis	Ammodiscus veteranus	JD19c	JSP16
Кепловский	Средний	C. obliteratum, C. scarburgense	Cylinroleuthis cuspidata	Praebuchia kirghisensis	Ammodiscus veteranus	JD19d	JSP16
		Eboraceras subordinatum	Cylinroleuthis cuspidata	Praebuchia kirghisensis	Ammodiscus veteranus	JD19e	JSP16
		Longaeviceras keyserlingi	Cylinroleuthis cuspidata	Praebuchia kirghisensis	Ammodiscus veteranus	JD19f	JSP16
		Rondiceras (?) stenolobum	Cylinroleuthis cuspidata	Praebuchia kirghisensis	Ammodiscus veteranus	JD19g	JSP16
		C. wosnessenskii, C. postelatae	Cylinroleuthis cuspidata	Praebuchia kirghisensis	Ammodiscus veteranus	JD19h	JSP16
		Слой с Cadoceras sublaeve	Cylinroleuthis cuspidata	Praebuchia kirghisensis	Ammodiscus veteranus	JD19i	JSP16
		Cadoceras type	Cylinroleuthis cuspidata	Praebuchia kirghisensis	Ammodiscus veteranus	JD19j	JSP16
		Cadoceras ischimyshchewi	Cylinroleuthis cuspidata	Praebuchia kirghisensis	Ammodiscus veteranus	JD19k	JSP16
		Cadoceras elatimae	Cylinroleuthis cuspidata	Praebuchia kirghisensis	Ammodiscus veteranus	JD19l	JSP16
		Cadoceras trearsi	Cylinroleuthis cuspidata	Praebuchia kirghisensis	Ammodiscus veteranus	JD19m	JSP16

Рис. 11. Зональные шкалы келловя—волжского яруса севера азиатской части России в бореальном стандарте.

Шурыгин и др., 2000]. Нижний подъярус кимериджа обособляется как зона *Amoeboceras kitchini*, соответствующая зонам *Pictonia involuta* и *Rasenia borealis* (см. рис. 11). Граница между оксфордом и кимериджем фиксировалась появлением *A. (Amoebites) spp.* из группы *kitchini*, сменяющих оксфордские виды из подродов *Amoeboceras*, *Paramoeboceras*, *Prionodoceras*. Для западной части Панбореальной области (Восточная Гренландия, Шпицберген, юго-западный шельф Баренцева моря) была разработана самостоятельная зональная шкала кимериджа по смене видов рода *Amoeboceras* [Wierzbowski, 1989; Wierzbowski, Smerlor, 1993]. В основании нижнего кимериджа под зоной *Amoeboceras (Amoebites) kitchini* обособлялась отдельная зона *Amoeboceras (Plasmatites) bauhini*, а сама зона *Amoeboceras (Amoebites) kitchini* разделена на ряд фаунистических горизонтов [Wierzbowski, Smerlor, 1993].

По нашему мнению, выделение зоны *Amoeboceras (Plasmatites) bauhini* представляется необоснованным. До сих пор остается неопределенным статус подрода *Plasmatites*. Так, одними специалистами видовой состав этой таксономической единицы включается в подрод *Amoeboceras* [Месежников и др., 1989] или в подрод *Amoebites* [Birkelund, Callomon, 1985], или же в собственно *Plasmatites* [Matuja et al., 2006; Rogov, Wiersbowski, 2009]. Весьма проблематичен и видовой состав этого подрода, представленный наряду с типовым видом *Plasmatites crenulatus* [Buckman, 1925], стратиграфическое положение которого до сих пор не определено мелкоразмерными раковинами видов *prebauchini*, *bauhini* и *lineatum*. Вид *prebauchini* является старшим синонимом *Plasmatites crenulatus* и его стратиграфическое положение также точно не определено [Birkelund, Callomon, 1985]. Диагностика вида *bauhini* затруднительна, так как в его объеме в настоящее время рассматриваются резко различающиеся формы, ранее относимые к разным видам [Schweigert, Callomon, 1997]. Не исключена возможность, что многие прежние определения *Plasmatites bauhini* принадлежат в действительности к *Amoebites bayi* [Schweigert, 1995; Zeiss, 2003], т.е. совсем другому подроду. Синонимом *Amoebites bayi*, возможно, также является и *Plasmatites lineatum* [Zeiss, 2003]. Таким образом, диагноз подрода, как и его стратиграфический диапазон, рядом специалистов признается до конца не выясненным [Birkelund, Callomon, 1985; Zeiss, 2003]. Поэтому нельзя согласиться с показом на «бореальной» шкале зоны *Amoeboceras bauhini* в основании кимериджа, как это предлагается [Wright, 2003; Matuja et al., 2006]. Аммониты, определенные М. Роговым и А. Вержбовски из кимериджа п-ова Нордвик как *Amoeboceras (Plasmatites) bauchini*/или же *Amoeboceras (Amoebites) bayi* [Rogov, Wiersbowski, 2009], не могут, по нашему мнению, служить основанием для опознания зоны *Amoeboceras bauhini* в эталонном разрезе п-ова Нордвик, на м. Урдюк-Хая.

Наиболее полные последовательности аммонитовых зон бореального берриаса—низов готерива известны в Анабарском районе: п-ов Нордвик, о. Бол. Бегичев [Захаров и др., 1983; Богомолов, 1989] (см. рис. 7, 8). Граница между волжским ярусом и бореальным берриасом фиксируется по смене видов рода *Chetaites* (рис. 12). Бореальный берриас предлагается расчленять на пять зон [Алексеев, 1984; Захаров и др., 1997] (см. рис. 12). Более дробное (подзональное) расчленение этого интервала нуждается в совершенствовании, границы некоторых биостратонов фиксируются только по исчезновению видов [Алексеев, 1984]. Вряд ли целесообразно вводить такое подзональное деление в бореальный стандарт. Тем более, что зачастую отдельные подзоны не опознаются даже в соседних регионах. Зоны бореального берриаса — *Chetaites sibiricus*, *Nectoroceras kochi*, *Surites analogus*, *Bojarkia mesezhnikovi* и *Tollia tolli* широко прослеживаются по всей Бореальной области.

Зональная шкала валанжина и низов готерива не претерпела каких-либо значительных изменений за последние годы [Богомолов, 1989; Захаров и др., 1997] (см. рис. 12). Следует отметить, что широко распространенный в низах готерива *Homolsomites bojarkaensis* (зональный вид-индекс) впервые появляется в верхах верхневаланжинской зоны *Dichotomites bidichotomus* (подзона *Neocraspedites kotschetkovi*). Граница между валанжином и готеривом определяется только исчезновением *Polyptychites spp.*, *Neocraspedites kotschetkovi*. Поэтому стратиграфический объем зоны *Homolsomites bojarkaensis* должен быть несколько расширен (см. рис. 12). Бореальный стандарт валанжина хорошо коррелируется с тетическим через промежуточные экотонные разрезы Германии [Богомолов, 1989; Захаров и др., 1997].

В конце готерива, в апте и альбе на территории Сибири устанавливается преимущественно континентальный режим, в оставшихся морских бассейнах находки аммонитов крайне редки. Поэтому в качестве стандартной зональной последовательности этого интервала для бореальных районов принята, с небольшими изменениями, шкала, разработанная и предложенная Е.Ю. Барабошкиным [2004] (см. рис. 12). Типовые разрезы зон, включенных в эту шкалу, расположены главным образом на территории Русской платформы, но многие биостратоны хорошо прослеживаются в арктических районах Канады, Аляски, Шпицбергена, Гренландии, севера Европы.

ЗОНАЛЬНАЯ ШКАЛА ПО БЕЛЕМНИТАМ

В юрских и меловых отложениях морского генезиса широко распространена еще одна группа ископаемых головоногих моллюсков — белемниты. В бореальных разрезах в большом количестве они

Р-с	Под-р-с	Зональные шкалы нижнего мела севера азиатской части России				
		По аммонитам (а-зоны)	По белемнитам (bl-зоны)	По двустворкам (d-зоны)	По фораминиферам (f-зоны)	По остракодам (o-зоны)
Альпский	Бореальный аммонитовый стандарт	Neogastropilites cornutus	?	?	Miliammina ischmia, S. divulgata KF11	По спорам и пыльце Gleicheniaceae Foveosporites canonicus, Rousisporites spp., Kuyvisporites lunaris Angiospermae
		Neogastropilites selwyni				
		Stelkiceras liardense				
		Gastropilites canadensis				
		Gastropil. subquadratus				
		Grycia sabiei				
		Anadem. strangulatum				
		Architropilites belli				
		Archilob. jachnimensis				
		Fleobidiceras singulare				
Атский	Берхн	Fleobidiceras deansii	?	Inoceramus anglicus	Verneulinoides borealis assanoviensis KF10 Ammobaculites fragmentanus KF9 Caudryina tailleuri KF8	Cepadinium subtile, Palaeoperidinium crataceum KD9
		Tropaeum arcicum				
		Aconeceras nisus				
		Tropaeum bowerbanki				
		Deshayes. deshayesi				
		Deshayes. volgensis				
		Deshayes. tenuicostatus				
		Oxyteuthis lahusei				
		Oxyteuthis germanica				
		Oxyteuthis brunsvicensis				
Aulacot. descendens						
Præoxyteuthis pugio						
Præoxyt. jascioliana						
Præoxyt. hiboliformis						
Баремский	Берхн	Simbirskites decheni	?	?	Trochammina gyrodiniformis, «Acruliammina» pseudolonga KF6	Canningia spp., KD8 N. kostroniensis
		Speetonceras versicolor				
		Pavlovites polyptychoides				
		Homolosomes bojarkensis				
		Dichotomites bidichotomus				
		Siberites ramulicosta				
		P. beani				
		Siberites ramulicosta				
		Euryptychites asteriptychus				
		Euryptychites quadrifidus				
Горевский	Берхн	Speetonceras versicolor	Стр. с Arctoteuthis pachsensis	Buchia crassicolis	Cribrostomoides concavooides KF5 Trochammina gyrodiniformis, «Acruliammina» pseudolonga KF6	Galliaecytheridea descriptiformis, Palaeocytheridea wolburgensis KO4
		Homolosomes bojarkensis				
		Dichotomites bidichotomus				
		Siberites ramulicosta				
		P. beani				
		Siberites ramulicosta				
		Euryptychites asteriptychus				
		Euryptychites quadrifidus				
		Neotollia klimovskensis				
		Tollia tolli				
Bojarkia mesezhnikovi						
Surites analogus						
Валанжинский	Нижний	Neotollia klimovskensis	Arctoteuthis harabyensis	Buchia inflata	Cribrostomoides concavooides KF5 Trochammina gyrodiniformis, «Acruliammina» pseudolonga KF6	Galliaecytheridea ignota, P. aff. acvaticus KO3
		Tollia tolli				
		Bojarkia mesezhnikovi				
		Surites analogus				
		Hectoroceras kochi				
		Chelaites sibiricus				
		Neotollia klimovskensis				
		Tollia tolli				
		Bojarkia mesezhnikovi				
		Surites analogus				
Hectoroceras kochi						
Chelaites sibiricus						
Бореальный	Берхн	Neotollia klimovskensis	Liobelus chetae	Buchia inflata	Cribrostomoides concavooides KF5 Trochammina gyrodiniformis, «Acruliammina» pseudolonga KF6	Galliaecytheridea ignota, P. aff. acvaticus KO3
		Tollia tolli				
		Bojarkia mesezhnikovi				
		Surites analogus				
		Hectoroceras kochi				
		Chelaites sibiricus				
		Neotollia klimovskensis				
		Tollia tolli				
		Bojarkia mesezhnikovi				
		Surites analogus				
Hectoroceras kochi						
Chelaites sibiricus						

Рис. 12. Зональные шкалы нижнего мела севера азиатской части России в бореальном стандарте.

могут встречаться там, где отсутствуют или редки такие важные для биостратиграфии макрофоссилии, как аммониты, бухии и пр. Поэтому для юры и нижнего мела Сибири в интервале тоара—готерива на протяжении нескольких последних десятков лет активно разрабатываются зональные шкалы по белемнитам [Нальняева, 1986; Меледина и др., 1987, 1991; Шенфильд, 1992, 1995; Дзюба, 2000, 2004, 2012]. Распределение белемнитов по площади довольно жестко контролировалось глубиной формирования вмещающих отложений, что ограничивает «фациальную» применимость белемнитовых шкал толщами мелководно-морского и относительно глубоководного (не более 200—250 м) генезиса. Распределение белемнитов по разрезу весьма неравномерно. 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 и др., 2005; Дзюба, 2013]. В байос-оксфордском интервале, а также в готериве численность и таксономическое разнообразие белемнитов в сибирских разрезах невелики. В Анабарском районе в отложениях, перекрывающих нижний готерив, их находки неизвестны.

Белемниты из естественных выходов тоара и средней юры северного и восточного обрамлений Сибирской платформы (п-ов Юрюнг-Тумус, Анабарский район, низовья р. Лена, бассейны рек Виллой, Оленек) монографически хорошо изучены [Сакс, Нальняева, 1970, 1975], что послужило основой для разработки зональных шкал по белемнитам для этого интервала юры [Нальняева, 1986; Меледина и др., 1987, 1991; Шурыгин и др., 1996]. Впоследствии установленная здесь последовательность зон и слоев по белемнитам была включена в бореальный стандарт [Захаров и др., 1997] и к настоящему времени не претерпела изменений [Шурыгин и др., 2011] (см. рис. 10). Заметим, что в соответствии с результатами новых исследований средней юры на п-ове Юрюнг-Тумус массовое распространение зонального вида *Paramegateuthis manifesta* охватывает не только аммонитовую подзону *Oxucerites jugatus*, как считалось ранее [Меледина и др., 1987], но и вышележащие слои нижнего и, возможно, среднего бата (см. рис. 5). По-видимому, стратиграфический диапазон зоны *Paramegateuthis manifesta*, выделенной по эпиболе вида-индекса, предстоит расширить.

Значительной переработке на территории Арктической Сибири подверглась келловей-верхнеюрская зональная шкала по белемнитам [Дзюба, 2004], а в последующем и зональная шкала пограничных юрско-меловых отложений [Дзюба, 2012]. 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 (см. рис. 7). Аммониты свидетельствуют о необходимости удорожения этой границы в бореальном стандарте, которая теперь совмещается с подошвой верхнеоксфордской аммонитовой зоны *Amoeboceras gozenkrantzi* (см. рис. 7, 11). По сравнению с предыдущей версией, включенной в систему параллельных шкал бореального зонального стандарта [Захаров и др., 1997], обновленная шкала по белемнитам характеризуется более высоким корреляционным потенциалом. Ряд биостратонов, установленных на разрезах Анабарского и Хатангского районов, прослеживается в Западной Сибири [Дзюба, 2004, 2013], отдельные уровни опознаваемы в разрезах Восточной и Северо-Западной Европы, архипелага Свальбард, Восточной Гренландии, Северной Калифорнии, а также Верхнего Приамурья [Дзюба, 2004, 2011, 2013; Dzyuba, 2010; Нальняева и др., 2011].

Зональная шкала валанжина—нижнего готерива Сибири, разработанная по белемнитам на разрезах Анабарского (см. рис. 7, 9) и Хатангского районов, остается без изменений с момента ее опубликования О.В. Шенфильдом [1992] и в настоящей работе впервые включена в бореальный зональный стандарт (см. рис. 12). В целом белемнитовая шкала юры и нижнего мела Сибири в настоящее время насчитывает 30 биостратонов в ранге зон, подзон и слоев с белемнитами (см. рис. 10—12).

ЗОНАЛЬНЫЕ ШКАЛЫ ПО БЕНТОСНЫМ ГРУППАМ (ДУВСТВОРКИ, ФОРАМИНИФЕРЫ И ОСТРАКОДЫ)

Современные шкалы юры Сибири по бентосным группам (двустворкам, фораминиферам, остракодам), а также морским и наземным палиноморфам, как правило, являются наиболее эффективным инструментом для оперативного расчленения и корреляции разрезов, вскрытых скважинами. Все разнообразие параллельных биостратиграфических зон рассматривается как операционная комбинация шкал биособытийной природы. При этом все разнообразие независимых методов расчленения и корреляции разрезов используется и для взаимного контроля (обратная связь). Совместное использование всего пакета зональных шкал позволяет с высокой степенью детальности проводить расчленение разрезов, существенно уменьшает риски ошибок и обеспечивает взаимный контроль стратиграфического положения биостратонов.

Двустворки. К концу 1970-х — в первой половине 1980-х годов впервые была создана первая параллельная зональная шкала верхней юры и нижнего мела по бухиям [Захаров, 1981], а затем и параллельная зональная шкала по двустворкам нижней и средней юры [Шурыгин, 1986, 1987 а,б]. Зональная

шкала по двустворкам для верхней юры и нижнего мела Сибири изначально составлялась на несколько иных принципах, чем для нижней и средней юры. Если нижнесреднеюрская шкала может рассматриваться как преимущественно биособытийная, состоящая из политаксонных зон, то верхнеюрско-нижнемеловая бухиевая шкала построена как типично филозоная. В разрезах нижней и средней (без келловея) юры Сибири прослеживаются 27 зон по двустворкам (см. рис. 10). Как показывает практика, разработанная для этого интервала шкала по двустворкам позволяет проводить межрегиональные корреляции и хорошо увязывать разрезы арктических территорий России и зарубежья [Шурыгин и др., 2000, 2011; Шурыгин, 2005].

Количество, наименования и последовательность стратонов в используемой в последние годы шкале верхней юры и нижнего мела по бухиям практически не изменились по сравнению с изначально выделенными [Захаров, 1981], а вот стратиграфическое положение ряда бухиазон постоянно меняется в связи с детализацией и уточнением аммонитовых шкал этого интервала в Сибири. Так, уже при составлении бореального зонального стандарта с учетом новых работ по аммонитам берриаса и валанжина [Алексеев, 1984; Богомоллов, 1989] были существенно уточнены объемы бухиазон *Buchia jasikovi*, *B. tolmatchewi*, *B. inflata*, *B. keyserlingi*, *B. sublaevis* [Захаров и др., 1997] (см. рис. 12). Однако до сих пор точно не оценены объемы бухиазон *Buchia inflata* и *B. keyserlingi* в связи с неясностью положения границы этих бухиазон относительно аммонитовых стратонов. Для бухиазоны *Buchia inflata* В.А. Захаровым [1981] указан стратотип по п-ову Нордвик в обн. 33, слои 42—51 (см. рис. 7). Для бухиазоны *Buchia keyserlingi* здесь же в обн. 35 указаны слои 25—38. Если учитывать современные представления об объеме аммонитовых зон [Богомоллов, 1989], которые и использованы при составлении бореального стандарта, то в обн. 33 верхняя граница *Buchia inflata* в ее стратотипе проходит внутри зоны *Neotollia klimovskiensis*, а нижняя граница бухиазоны *Buchia keyserlingi* в обн. 35 попадает в самые низы зоны *Euryphtyches quadrifidus* (см. рис. 7). С учетом современных данных по аммонитам положение обсуждаемой границы бухиазон в других разрезах также неоднозначно: на р. Боярка внутри зоны *Neotollia klimovskiensis* [Захаров, 1981; Богомоллов, 1989], а на восточном берегу Анабарского залива в низах *Euryphtyches quadrifidus* [Богомоллов, 1989; Богомоллов и др., 1983]. Соответственно, в бореальном стандарте мы показываем неопределенность положения границы бухиазон *Buchia inflata* и *B. keyserlingi* в диапазоне зон *Neotollia klimovskiensis* и *Euryphtyches quadrifidus* (см. рис. 12).

Нижняя граница бухиазоны *Buchia concentrica* до недавнего времени рассматривалась как совпадающая с границей оксфорда и кимериджа [Захаров и др., 1997, 2005; Шурыгин и др., 2000, 2011]. Указывалось, что объем бухиазоны изменен по сравнению с первоначальным [Jeletzky, 1961] за счет включения нижней части в новую бухиазону *Praebuchia kirghisensis* [Захаров, 1981]. Полный объем бухиазоны *Buchia concentrica*, выделенной на р. Боярка, где ее взаимоотношение с подстилающей бухиазоной *Praebuchia kirghisensis* не ясно, предполагался в разрезе на п-ове Нордвик [Захаров, 1981]. Нижняя кимеридж-оксфордская часть разреза на п-ове Нордвик в настоящее время достаточно детально расчленена по аммонитам (см. рис. 7). Соответственно, нижняя часть выделенной здесь бухиазоны *Buchia concentrica* [Захаров, 1981; Захаров и др., 1983] датируется уже верхнеоксфордскими аммонитами. Однако и в этом разрезе не встречены двустворки нижележащей зоны *Praebuchia kirghisensis*. Если учитывать все изложенное выше и то обстоятельство, что в последнее время положение нижней границы бухиазоны *Buchia concentrica* на Русской платформе, установленное по нижней границе верхнего оксфорда, то можно и в Сибири рассматривать объем ее как верхнеоксфордский—нижнекимериджский (см. рис. 11).

Благодаря широкому географическому распространению многих таксонов рода *Buchia*, периодическому проникновению их в перитетические районы, зональная шкала верхней юры и нижнего мела обеспечивает не только надежную циркумбореальную корреляцию, но и на отдельных стратиграфических уровнях бореально-тетическую [Захаров и др., 1997; Rogov, Zakharov, 2009].

Фораминиферы. В связи с развертыванием бурения на нефть и газ картировочными работами на севере Сибири микропалеонтологические исследования в СССР проводились очень широко. Так уже в 70-х годах прошлого века для верхней юры Сибири были выделены самостоятельные биостратоны по фораминиферам [Фораминиферы..., 1972; Стратиграфия..., 1976; Региональные..., 1981]. В дальнейшем унифицированная шкала по фораминиферам келловея и верхней юры уже принципиально не менялась [Атлас..., 1990; Практическое руководство..., 1991]. Современная зональная шкала нижней и средней юры Сибири по фораминиферам (см. рис. 10) [Никитенко, 1992, 2009] разрабатывалась на эталонных разрезах Анабарского района (см. рис. 3—5). К настоящему времени эта шкала практически не изменилась по сравнению с версией 1997 г. [Захаров и др., 1997]. В качестве новаций предложено более детальное расчленение приграничного плинсбах-гоарского интервала (см. рис. 10). В связи с переинтерпретацией данных по аммонитам в стратотипическом разрезе келловея о. Бол. Бегичев и изменений в аммонитовой зональной шкале, соответственно, пересмотрен стратиграфический объем и положение границ фораминиферовых зон (см. рис. 6, 11). Зональная шкала верхней юры существенно модифици-

рована и детализирована, в качестве стандартных установлен ряд дополнительных биостратонов, уточнено стратиграфическое положение границ некоторых зон и детализированы некоторые интервалы (см. рис. 9). Фораминиферовая шкала юры насчитывает 56 зон (см. рис. 10, 11).

Впервые в качестве бореального стандарта предлагаются шкалы по фораминиферам мела (см. рис. 12). В основу берриаско-готеривской зональной последовательности легли биостратоны, выделенные на севере Средней и Западной Сибири [Басов и др., 1970; Опорный разрез..., 1981; Атлас..., 1990; Практическое руководство..., 1991; Решение..., 1991] (см. рис. 7—9, 12). Следует отметить, что граница волжского яруса и бореального берриаса не фиксируется в смене комплексов фораминифер. Первые единичные меловые формы появляются в верхах зоны *Craspedites okensis* — нижней части *S. taimyrensis*. В средней части бореального берриаса (зона KF1) продолжают еще встречаться юрские таксоны. Полностью меловые ассоциации (зоны KF2 и KF3) отмечаются только со второй половины бореального берриаса (низы зоны *Surites analogus*). В этом стратиграфическом интервале фиксируется также смена комплексов белемнитов, двустворок, диноцист (см. рис. 12).

Проводимые в последние годы исследования в Анабарском районе позволили существенно уточнить стратиграфический объем и положение границ зональных подразделений. Ряд выделенных биостратонов (KF1, KF2, KF4, KF5) широко прослеживается циркумарктически: Западная и Восточная Сибирь, Арктическая Аляска, Арктическая Канада, Баренцевоморский шельф [Wall, 1983; Fowler, Braun, 1993; Шурыгин и др., 2000; Basov et al., 2008]. Начиная со второй половины готерива на большей части территории Восточной Сибири установился преимущественно континентальный режим (см. рис. 9). В Западной Сибири верхи готерива и апт представлены преимущественно континентальными, субконтинентальными и прибрежно-морскими фациями и встречены лишь примитивные таксоны фораминифер. В альбе на севере и северо-западе Западной Сибири [Решение..., 1991] установлена последовательность четырех биостратонов (см. рис. 10), хорошо прослеживаемых циркумарктически [Басов и др., 1989; Практическое руководство..., 1991; Basov et al., 2008].

В течение юры и мела в Сибири отмечается ряд уровней, связанных с появлением таксонов-мигрантов циркумбореального распространения. Отмечаются и события, связанные с миграциями типично арктических таксонов в юрские моря Западной Европы [Никитенко, 2009]. Последовательность этих событий позволяет создать каркас межрегиональных корреляций разрезов.

Остракоды. Сведения о вертикальном распределении видов остракод и последовательности комплексов в нижней и средней юре на севере Сибири были обобщены О.М. Лев [Стратиграфия..., 1976]. В итоге была приведена таксономическая характеристика восьми комплексов остракод и их соотношения с общей стратиграфической шкалой. Несколько позднее для юры указывалось уже 16 комплексов остракод [Решения..., 1981]. Следует отметить, что эти комплексы характеризовались набором близких видов и часто слабо отличались друг от друга по таксономическому составу. Биостратиграфический анализ позволил установить, что последовательности комплексов остракод хорошо выдержаны на больших расстояниях. На основе этого в геттанге—бате были выделены 14 биостратонов по остракодам в ранге зон и слоев (см. рис. 10), которые прослеживаются в изученных толщах Восточной и на севере Западной Сибири. Стратогипотетические разрезы зональной последовательности по остракодам расположены в Анабарском районе [Никитенко, 2009] (см. рис. 3—5). Находки остракод, широко распространенных на севере Западной Европы и экзотических для севера Сибири, позволили оценить потенциал этой группы микрофауны для межрегиональной и циркумбореальной корреляции, установить некоторые межрегиональные реперные уровни: в середине позднего плинсбаха, конце плинсбаха, начале раннего тоара и начале аалена [Никитенко, 1994, 2009]. Для верхов бата и келловея установлен единый биостратон — *Camptocythere micra*. В верхнеюрских толщах Сибири остракоды крайне редки. Но уже в берриасе—низах готерива становятся относительно многочисленными и разнообразными в мелководно-морских и прибрежно-морских фациях. Для этих толщ была предложена шкала [Лев, 1983] из четырех биостратонов (см. рис. 12), впоследствии модифицированная с учетом данных по Западной Сибири [Никитенко и др., 2004, 2011], элементы которой хорошо прослеживаются на Баренцевоморском шельфе [Практическое руководство..., 1999; Лев, Кравец, 1982; Куприянова, 2000; Basov et al., 2008].

ЗОНАЛЬНАЯ ШКАЛА ПО ДИНОЦИСТАМ

Исследования последних десятилетий показывают, что цисты динофлагеллат были широко распространены в юрских и меловых морях Сибири. Шкалы по диноцистам обладают высокой разрешающей способностью и позволяют детально расчленять и датировать морские отложения, особенно на «закрытых» территориях, где находки макрофауны редки.

Первые диноцисты появляются в юре Восточной Сибири начиная с синемюра. Однако массово эта группа начинает встречаться в верхах плинсбаха. Для верхней части плинсбаха и тоара в бореальном стандарте по диноцистам была принята непрерывная последовательность из двух зон и пяти подзон

[Ильина и др., 1994; Захаров и др., 1997] (см. рис. 3, 4, 10). Позднее диоцистовая зональная шкала была усовершенствована [Шурыгин и др., 2000; Решение..., 2004]. В настоящее время получены новые данные по вертикальному распространению некоторых видов-индексов на основании более детального изучения разрезов севера Восточной Сибири, что позволило существенно уточнить возрастную датировку ряда биостратонов [Никитенко и др., 2011; Горячева, 2011] (см. рис. 10).

Для верхней юры в бореальном зональном стандарте 1997 г. [Захаров и др., 1997] была предложена шкала по диоцистам, представленная пятью биостратонами, не имеющими смыкаемых границ. Эта последовательность была разработана на опорных разрезах севера Восточной Сибири [Ильина, 1988] (см. рис. 3, 7). В последующем были получены новые данные по распространению диоцист в келловей-волжских толщах Западной Сибири [Ilyina et al., 2005]. В опорном разрезе скв. Тюменская сверхглубокая 6 (СГ-6) установлена последовательность из одиннадцати биостратонов, которые в большинстве случаев имели смыкаемые границы и хорошо прослеживались в Западно-Сибирском бассейне (см. рис. 11).

В версию бореального стандарта нижнего мела 1997 г. была включена последовательность слоев с диоцистами с берриаса по нижний готерив, установленная в разрезе на р. Ятрия Приполярного Урала [Захаров и др., 1997]. Дальнейшие исследования позволили получить новые данные по палиностратиграфическому расчленению разрезов берриаса, валанжина и готерива севера Восточной Сибири [Pestchevitskaya, 1999, 2008; Пещевицкая, 2000, 2003, 2005, 2010; Nikitenko et al., 2006, 2008]. Это позволило надежно увязать палиностратоны с региональными биостратиграфическими подразделениями по макрофауне и фораминиферам. В дальнейшем палиностратоны были прослежены на территории северных районов Западной Сибири в разрезах, вскрытых буровыми скважинами [Пещевицкая, 2005, 2007а—в; Никитенко и др., 2006; Пещевицкая, Никитенко, 2008а,б; Пещевицкая, 2010]. В результате установлена практически непрерывная последовательность слоев с диоцистами.

Комплексы диоцист во всех интервалах содержат стратиграфически важные виды, которые являются надежными маркерами, позволяющие осуществлять межрегиональные корреляции [Pestchevitskaya, 2006, 2008; Пещевицкая, 2007б, 2010] как внутри Арктики, так и с Западной Европой. Такие маркирующие уровни присутствуют в средней части бореального берриаса (основание KD1), в нижней (кровля KD1) и средней части нижнего валанжина (основание KD3). Для готерив—барремских разрезов Западной Сибири удалось обособить три уровня в верхней части готерива и основании баррема, которые хорошо прослеживаются на севере Западной Европы. Таким образом, границы сибирских слоев с диоцистами обладают значительным корреляционным потенциалом. Уровень средней части берриаса прослеживается в Арктической Канаде, Московской синеклизе и на Приполярном Урале, уровень в нижней и средней частях нижнего валанжина — практически во всех бореальных районах Западной Европы и Канады. Уровни верхней части нижнего валанжина и нижнего готерива имеют региональное значение, поскольку прослежены в различных областях Сибири и на Приполярном Урале [Pestchevitskaya, 2006, 2008; Пещевицкая, 2007б, 2010; Nikitenko et al., 2008].

ПАЛИНОЗОНЫ

В бореальный стандарт 1997 г. [Захаров и др., 1997] была включена палиностратиграфическая шкала нижней и средней юры Сибири (без келловей) [Ильина, 1985] (см. рис. 10). Для нижней и средней юры была установлена непрерывная последовательность из десяти палиностратонов, выделенных в ранге палинозон и слоев со спорами и пылью. К настоящему времени эта шкала никаких изменений не претерпела. Данные по наземным палиноморфам для верхнеюрских отложений в бореальном стандарте отсутствовали [Захаров и др., 1997]. Предлагаемая здесь последовательность палиностратонов келловей-верхнеюрских отложений севера Восточной Сибири была разработана на основе изучения опорных разрезов морской юры на побережье Анабарской губы, р. Анабар, на о. Бол. Бегичев, в низовьях Лены и п-ове Нордвик [Шурыгин и др., 2000].

Последовательность палиностратонов довольно хорошо устанавливается и прослеживается в разрезах в интервалах келловей—оксфорда и средневерхневожских подъярусов. Палинологические комплексы кимериджа, нижнего и части среднего вожского яруса по разрезам севера Восточной Сибири практически не изучены. Выделенные в ранге палинозон и слоев со спорами и пылью келловей-вожские биостратоны увязаны с аммонитовой шкалой келловей и верхней юры севера Восточной Сибири. Предлагаемая шкала включает шесть палиностратонов, которые не всегда имеют смыкаемые границы [Ильина, 1985; 1988; Шурыгин и др., 2000] (см. рис. 11).

Для определения границ слоев со спорами и пылью в нижнемеловом интервале шкалы использовались таксоны, являющиеся стратиграфически важными компонентами спорово-пыльцевых комплексов на севере Сибири, а также виды, появление которых на определенном рубеже можно проследить на широких территориях [Пещевицкая, 2005, 2007а, 2010]. Это определило их большое корреляционное

значение для Сибирского региона. Эталонная последовательность слоев со спорами и пылью, установленная для северных районов Сибири, увязана с зональными подразделениями по аммонитам, двустворкам и фораминиферам бореального стандарта на основе стратиграфических материалов из разрезов севера Восточной Сибири [Пещевицкая, 2005, 2007а, 2010] (см. рис. 12). По материалам из керна скважин и по литературным данным спорово-пыльцевые коррелятивные уровни прослежены на Русской платформе, Приполярном Урале, Западной Сибири [Пещевицкая, 2005, 2007а, 2010; Пещевицкая, Смокотина, 2010; Пещевицкая и др., 2010].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В эволюции юрского и мелового бассейна, расположенного на севере Средней Сибири, выделяются несколько крупных этапов. Для геттанг-позднебатского этапа типично образование однотипных и относительно слабоизменчивых по латерали осадков с квазисинхронной закономерной изменчивостью пород на больших площадях в зависимости от ТР событий. Келловей-валанжинский этап формирования толщ характеризуется значительной дифференциацией по фаціальным обстановкам. В конце валанжина — начале готерива фиксируется глобальный регрессивный этап развития осадочных бассейнов Сибири. В изученных разрезах это выражено чередованием мелководно-морских, прибрежно-морских и субконтинентальных обстановок. В апте—сеномане установился стабильный континентальный режим, произошла нивелировка обстановок. Разрезы этого этапа характеризуются сходной квазисинхронной вертикальной последовательностью литостратонов и их широким площадным распространением.

Комплексные исследования эталонных разрезов мезозоя Анабарского района (север Средней Сибири, побережье моря Лаптевых), проведенные в последнее время, и переинтерпретация на современной стратиграфической основе всех опубликованных ранее данных позволили существенно усовершенствовать био- и литостратиграфическое расчленение и фаціальное районирование юрских и меловых толщ этого региона (см. рис. 2—9). На основе анализа полученного богатейшего палеонтологического материала удалось разработать или существенно усовершенствовать зональные шкалы по аммонитам, белемнитам, двустворкам, фораминиферам, остракодам, диноцистам и наземным палиноморфам для отдельных интервалов юры и мела. Все зональные шкалы откалиброваны относительно друг друга и в первую очередь относительно региональной аммонитовой шкалы. Анализ латерального распространения фоссилей в разных регионах Северного полушария позволил выделить и обосновать разномасштабные реперные уровни межрегиональной корреляции, что позволяет предлагать и рассматривать параллельные зональные шкалы в качестве составляющих бореального зонального стандарта юры и мела (см. рис. 10—12).

Все зональные шкалы предлагаемого бореального стандарта разрабатывались на одних и тех же разрезах юры и мела Сибири. Поэтому Сибирь, территория которой в значительной мере была занята в юре и мелу Арктическим циркумполярным бассейном осадконакопления, представляет собой стратотипическую местность для биостратонов, формирующих отдельные шкалы. Сведенные воедино эти шкалы образуют биостратиграфическую комплексную основу, призванную обеспечить с высоким разрешением расчленение толщи осадков бореального типа, независимо от места их формирования, и осуществлять, по мере возможности, посредством набора реперных корреляционных уровней сопоставления с международным стратиграфическим стандартом.

Авторы признательны В.П. Девятову и Н.В. Сенникову за ценные рекомендации способствовавшие улучшению рукописи статьи.

Работа выполнена по программам Президиума РАН № 23, 28 и частично при поддержке РФФИ (грант 12-05-00453 и 13-05-00520).

ЛИТЕРАТУРА

Алексеев С.Н. Новые данные о зональном расчленении берриасского яруса на севере Сибири // Пограничные ярусы юрской и меловой систем. М., Наука, 1984, с. 81—86.

Аглас моллюсков и фораминифер морских отложений верхней юры и неокома Западно-Сибирской нефтегазоносной области / Под ред. Н.П. Вячкилевой, И.Г. Климовой, А.С. Турбиной. В 2-х томах. М., Недра, 1990, т. 1, 286 с.; т. 2, 359 с.

Байбародских Н.И., Бро Е.Г., Гудкова С.А., Карцева Г.Н., Накаряков В.Д., Ронкина З.З., Сапир М.Х., Сороков Д.С. Расчленение юрских и меловых отложений в разрезах скважин, пробуренных в Усть-Енисейской синеклизе в 1962—1967 гг. // Учен. зап. НИИГА. Региональная геология, 1968, вып. 12, с. 5—24.

Барабошкин Е.Ю. Нижнемеловой аммонитовый стандарт Бореального пояса // Бюл. МОИП. Отд. геол., 2004, т. 79, вып. 5, с. 44—68.

Басов В.А., Соколов А.Р. Особенности распределения фораминифер и некоторые вопросы стратиграфии юры бассейна р. Келимяр // Палеонтологическое обоснование расчленения палеозоя и мезозоя арктических районов СССР. Л., Севморгеология, 1983, с. 50—62.

Басов В.А., Захаров В.А., Иванова Е.Ф., Сакс В.Н., Шульгина Н.И., Юдовный Е.Г. Зональное расчленение верхнеюрских и нижнемеловых отложений на мысе Урдюк-Хая (п-ов Пакса, Анабарский залив) // Учен. зап. НИИГА. Палеонтология и биостратиграфия, 1970, вып. 29, с. 14—31.

Басов В.А., Василенко Л.В., Соколов А.Р., Яковлева С.П. Зональное расчленение морского мезозоя Баренцевского бассейна // Ярусные и зональные шкалы бореального мезозоя СССР. М., Наука, 1989, с. 60—74.

Богомолов Ю.И. Полиптихиты (аммониты) и биостратиграфия бореального валанжина. Новосибирск, Наука, 1989, 200 с.

Богомолов Ю.И., Захаров В.А., Плотников Ю.И. Разрез валанжина на восточном берегу Анабарской губы (север Сибири). Палеобиогеография и биостратиграфия юры и мела Сибири. М., Наука, 1983, с. 99—113.

Брагин В.Ю., Дзюба О.С., Казанский А.Ю., Шурыгин Б.Н. Новые данные по магнитостратиграфии пограничного юрско-мелового интервала п-ова Нордвик (север Восточной Сибири) // Геология и геофизика, 2013, т. 54 (3), с. 438—455.

Бурдыкина М.Д. Валанжинские аммониты о. Бол. Бегичев // Геология и геофизика, 1981 (10), с. 49—58.

Бурдыкина М.Д. Валанжинские аммониты арктических регионов СССР и их стратиграфическое значение (район р. Боярка, островов Бол. Бегичев и Новая Земля). Л., Севморгеология, 1982, 22 с.

Герке А.А. О составе и распределении микрофауны в мезозойских отложениях Енисейско-Ленского края // К биостратиграфии верхнепалеозойских и мезозойских отложений Енисейско-Ленского края. Л., Водотрансиздат, 1953, с. 3—108.

Горячева А.А. Расчленение нижнеюрских отложений по палинологическим данным (север Восточной Сибири, р. Келимяр) // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы четвертого Всероссийского совещания, Санкт-Петербург, 26—30 сентября 2011 г. СПб., Изд-во «Лема», 2011, с. 56—58.

Государственная геологическая карта СССР м-ба 1:200 000. Серия Оленекская. Лист S-49-XXIX, XXX. Объяснительная записка / Ред. З.З. Ронкина. М., Аэрогеология, 1976, 47 с.

Граница юры и мела и берриасский ярус в бореальном поясе / Ред. В.Н. Сакс. Новосибирск, Наука, 1972, 371 с.

Дзюба О.С. Келловейские и верхнеюрские белемниты из керна скважин Западной Сибири и их стратиграфическое значение // Геология и геофизика, 2000, т. 41 (3), с. 340—355.

Дзюба О.С. Белемниты (Cylindroteuthidae) и биостратиграфия средней и верхней юры Сибири. Новосибирск, Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2004, 203 с.

Дзюба О.С. Панбореальная корреляция пограничных отложений юры и мела по белемнитам // Палеонтология, стратиграфия и палеогеография мезозоя и кайнозоя бореальных районов. Материалы научной сессии. Т. 1. Мезозой. Новосибирск, ИНГГ СО РАН, 2011, с. 80—84.

Дзюба О.С. Белемниты и биостратиграфия пограничных юрско-меловых отложений севера Восточной Сибири (новые данные по п-ову Нордвик) // Стратиграфия. Геологическая корреляция, 2012, т. 20, № 1, с. 62—82.

Дзюба О.С. Белемниты пограничного юрско-мелового интервала разрезов рек Маурынья и Ятрия (Западная Сибирь): биостратиграфическое значение и динамика таксономического разнообразия // Стратиграфия. Геологическая корреляция, 2013, т. 21, № 2, с. 61—87.

Дзюба О.С., Изох О.П., Шурыгин Б.Н. Вариации изотопов углерода в приграничных юрско-меловых отложениях бореальных разрезов (север России) и сводная бореальная изотопно-углеродная кривая // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Четвертое Всероссийское совещание, 26—30 сентября 2011 г., СПб. Научные материалы. СПб., Изд-во «Лема», 2011, с. 60—62.

Емельянцева Т.М. Геологические исследования в районе Нордвика и острова Бегичева в 1933 г. // Геологические исследования Нордвик-Хатангского района и Таймырского полуострова. Л., Изд-во Главсевморпути, 1939, с. 5—40.

Жамойда А.И. Биостратиграфическая корреляция, биостратиграфические шкалы и схемы // Вопросы стратиграфии, палеонтологии и палеогеографии. СПб., НИИЗК СПбГУ, 2007, с. 43—55.

Захаров В.А. Бухиды и биостратиграфия бореальной верхней юры и неокома. М., Наука, 1981, 367 с.

Захаров В.А., Нальняева Т.И., Шульгина Н.И. Новые данные по биостратиграфии верхнеюрских и нижнемеловых отложений на п-ове Пакса, Анабарский залив (север Средней Сибири) // Палеобиогеография и биостратиграфия юры и мела Сибири. М., Наука, 1983, с. 56—99.

Захаров В.А., Богомолов Ю.И., Ильина В.И., Константинов А.Г., Курушин Н.И., Лебедева Н.К., Меледина С.В., Никитенко Б.Л., Соболев Е.С., Шурыгин Б.Н. Бореальный зональный стратотип и биостратиграфия мезозоя Сибири // Геология и геофизика, 1997, т. 38 (5), с. 927—956.

Захаров В.А., Шурыгин Б.Н., Меледина С.В., Рогов М.А., Киселев Д.Н., Никитенко Б.Л., Дзюба О.С., Ильина В.И. Бореальный зональный стандарт юры: обсуждение новой версии // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы Первого Всероссийского совещания. М., ГИН РАН, 2005, с. 89—96.

Захаров В.А., Рогов М.А., Брагин Н.Ю. Мезозой Российской Арктики: стратиграфия, биогеография, палеогеография, палеоклимат // Вклад России в Международный полярный год 2007/08. Строение и история развития литосферы, М., ГИН РАН, 2010, с. 331—383.

Изох О.П., Дзюба О., Шурыгин Б.Н., Маринов В.А. Изотопный состав углерода и кислорода белемнитов и пограничных отложений юрско-меловых разрезов Маурынья и Нордвик (север России) // Палеонтология, стратиграфия и палеогеография мезозоя и кайнозоя бореальных районов. Материалы научной конференции. Т. 1. Мезозой. Новосибирск, ИНГГ СО РАН, 2011, с. 110—114.

Ильина В.И. Палинология юры Сибири. М., Наука, 1985, 237 с.

Ильина В.И. Микрофитопланктон пограничных отложений юры и мела на мысе Урдюк-Хая (п-ов Пакса) // Палинология в СССР. Новосибирск, Наука, 1988, с. 103—107.

Ильина В.И., Кулькова И.А., Лебедева Н.К. Микрофитофоссилии и детальная стратиграфия морского мезозоя и кайнозоя Сибири. Новосибирск, ОИГГМ СО РАН, 1994, 190 с.

Кара-Мурза Э.Н. Палинологическое обоснование стратиграфического расчленения мезозойских отложений Хатангской впадины. Л., НИИГА, 1960, 134 с. (Тр. НИИГА, т. 109).

Каширцев В.А., Ким Н.С., Фурсенко Е.А., Дзюба О.С., Фомин Н.А., Чалая О.Н. Генезис нефтей и нефтепроявлений Анабаро-Хатангской седловины (арктический сектор севера Сибирской платформы) // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири, 2013, № 1, с. 54—63.

Князев В.Г. Аммониты и зональная стратиграфия нижнего оксфорда севера Сибири. М., Наука, 1975, 167 с.

Князев В.Г. Обоснование границы между нижним и верхним оксфордом на севере СССР // Геология и нефтегазоносность мезозойских седиментационных бассейнов Сибири. Новосибирск, Наука, 1983, с. 29—43.

Князев В.Г., Меледина С.В. Новые находки верхнебатских аммонитов на севере Сибири // Стратиграфия. Геологическая корреляция, 2011, т. 19, № 3, с. 121—125.

Князев В.Г., Меледина С.В., Месежников М.С., Сакс В.Н. Новые данные о зональном расчленении пограничных слоев келловея и оксфорда на севере СССР // Докл. АН СССР, 1973, т. 209, № 3, с. 655—658.

Князев В.Г., Девятков В.П., Шурыгин Б.Н. Стратиграфия и палеогеография ранней юры востока Сибирской платформы. Якутск, ЯНЦ СО АН СССР, 1991, 100 с.

Князев В.Г., Девятков В.П., Кутыгин Р.В., Никитенко Б.Л., Шурыгин Б.Н. Зональный стандарт тоарского яруса северо-востока Азии. Якутск, ЯФ Изд-ва СО РАН, 2003, 103 с.

Князев В.Г., Кутыгин Р.Т., Мельник А.О. Биохронологическая шкала тоара—раннего байоса северо-востока Азии по харпоцератам (*Ammonoidea*) // Вопросы стратиграфии, палеонтологии и палеогеографии (посвящается 100-летию со дня рождения Г.Я. Крымгольца). СПб., Изд-во СПб ун-та, 2007, с. 77—91.

Князев В.Г., Кутыгин Р.В., Меледина С.В. Новая аммонитовая зональная шкала нижнего келловея севера Сибири // Стратиграфия. Геологическая корреляция, 2010, т. 18, № 4, с. 45—64.

Князев В.Г., Кутыгин Р.В., Меледина С.В. Зональное расчленение нижнего и среднего келловея севера Сибири по аммонитам (*Cardiocerata*) // Отечественная геология, 2011а, № 5, с. 33—57.

Князев В.Г., Кутыгин Р.В., Меледина С.В. Среднекелловейские аммониты рода *Cadoceras* севера Сибири // Палеонтология, стратиграфия и палеогеография мезозоя и кайнозоя бореальных районов. Материалы научной сессии. Т. 1. Мезозой. Новосибирск, ИНГГ СО РАН, 2011б, с. 134—139.

Князев В.Г., Кутыгин Р.В., Меледина С.В. О делении среднего келловея севера Сибири // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Четвертое Всероссийское совещание. 26—30 сентября 2011 г., Санкт-Петербург. Научные материалы. СПб., Изд-во «Лема», 2011в, с. 110—113.

- Куприянова Н.В.** Нижнемеловые остракоды острова Колгуев (скважина 140) // Стратиграфия и фауна палеозоя и мезозоя Арктики. СПб., ВНИИОкеангеология, 2000, с. 92—98.
- Лев О.М.** Раннемеловые остракоды реки Боярки // Палеонтологическое обоснование расчленения палеозоя и мезозоя арктических районов СССР. Л., Севморгеология, 1983, с. 103—118.
- Лев О.М., Кравец В.С.** Юрские остракоды Тимано-Печорского региона и их стратиграфическое значение // Стратиграфия триасовых и юрских отложений нефтегазоносных бассейнов СССР. Л., ВНИГРИ, 1982, с. 65—78.
- Лутова З.В.** Стратиграфия и фораминиферы келловая севера Средней Сибири. Новосибирск, Наука, 1981, 235 с.
- Меледина С.В.** Байосские аммониты севера Средней Сибири // Детальная стратиграфия и палеонтология юры и мела Сибири. Новосибирск, Наука, 1991, с. 113—125.
- Меледина С.В.** Бореальная средняя юра России (аммониты и зональная стратиграфия байоса, бата и келловая). Новосибирск, Наука, 1994, 182 с.
- Меледина С.В., Нальняева Т.И., Шурыгин Б.Н.** Юра Енисей-Хатангского прогиба. Нордвикская зона. Типовой разрез. Новосибирск, ИГиГ СО АН СССР, 1987, 127 с.
- Меледина С.В., Шурыгин Б.Н., Злобина О.Н., Левчук М.А., Нальняева Т.И., Никитенко Б.Л.** Чекуровская свита (бат—келловей) в стратотипе // Детальная стратиграфия и палеонтология юры и мела Сибири. Новосибирск, Наука, 1991, с. 78—106.
- Меледина С.В., Шурыгин Б.Н., Дзюба О.С.** Палеобиогеография и зональная стратиграфия нижней и средней юры Сибири на основе стадийности в развитии моллюсков // Геология и геофизика, 2005, т. 46 (3), с. 239—255.
- Меледина С.В., Нальняева Т.И., Шурыгин Б.Н.** О сопоставлении зон верхнего байоса—бата Сибири с ярусным стандартом // Стратиграфия. Геологическая корреляция, 2009, т. 17, № 3, с. 63—69.
- Меледина С.В., Алифиров А.С., Шурыгин Б.Н.** О положении зоны *Praechetaites exoticus* в волжском ярусе // Стратиграфия. Геологическая корреляция, 2010, т. 18, № 5, с. 88—91.
- Меледина С.В., Никитенко Б.Л., Шурыгин Б.Н., Дзюба О.С., Князев В.Г.** Современная комплексная зональная шкала юры Сибири и бореальный стандарт // Новости палеонтологии и стратиграфии. Вып. 16—17: Прил. к журналу «Геология и геофизика», т. 52, 2011, с. 17—40.
- Месежников М.С.** Новая аммонитовая зона верхнего оксфорда и положение границы оксфорда и кимериджа в Северной Сибири // Проблемы палеонтологического обоснования детальной стратиграфии мезозоя. Л., Наука, 1967, с. 110—130.
- Месежников М.С.** Кимериджский и волжский ярусы севера СССР. Л., Недра, 1984, 205 с.
- Месежников М.С., Азбель А.Я., Калачева Е.Д., Ротките Л.М.** Средний и верхний оксфорд Русской платформы. Л., Наука, 1989, 183 с.
- Митта В.В., Сельцер В.Б.** Первые находки *Arctoccephalitinae* (Ammonoidea) в юре юго-востока Русской платформы и корреляция бореального батского яруса со стандартной шкалой // Тр. НИИГеол. Саратов. ун-та. Нов. сер., 2002, т. 10, с. 12—39.
- Митта В.В., Барсков И.С., Грюндель И., Захаров В.А., Сельцер В.Б., Иванов А.В., Ростовцева Ю.А., Тарасова Л.О.** Верхний байос и нижний бат в окрестностях Саратова // Новости ГГМ им. В.И. Вернадского, 2004, № 12, с. 39.
- Митта В.В., Шурыгин Б.Н., Дзюба О.С., Костылева В.В., Глинских Л.А., Сельцер В.Б., Иванов А.В., Урман О.С.** Предварительные результаты изучения батских (средняя юра) отложений окрестностей Саратова в 2012 г. // Проблемы палеоэкологии и исторической геоэкологии. Саратов, Изд-во СГТУ, 2012, с. 151—163.
- Нальняева Т.И.** Биостратиграфические подразделения в нижней и средней юре по белемнитам // Биостратиграфия мезозоя Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, Наука, 1986, с. 111—118.
- Нальняева Т.И., Басов В.А., Меледина С.В.** Стратиграфия и белемниты из юры и нижнего мела острова Западный Шпицберген (Свальбард) // Новости палеонтологии и стратиграфии. Вып. 16—17: Приложение к журналу «Геология и геофизика», т. 52, 2011, с. 109—129.
- Никитенко Б.Л.** Зональная шкала нижней и средней юры на севере Сибири по фораминиферам // Геология и геофизика, 1992 (8), с. 3—14.
- Никитенко Б.Л.** Ранне- и среднеюрские остракоды севера Сибири: основные закономерности эволюции и зональная шкала // Стратиграфия. Геологическая корреляция, 1994, т. 4, №2, с. 38—55.
- Никитенко Б.Л.** Стратиграфия, палеобиогеография и биофауны юры Сибири по микрофауне (фораминиферы и остракоды). Новосибирск, Параллель, 2009, 690 с.
- Никитенко Б.Л., Лебедева Н.К., Пещевская Е.Б., Глинских Л.А., Ядренкин А.В., Трофимова Л.И., Амосов Ю.Н., Кокорин Н.И., Ситников В.В.** Новые данные по геологии и стратиграфии

юры и мела юга Усть-Енисейского района (Норильский промышленный район) // Минеральные ресурсы Таймырского автономного округа и перспективы их освоения. СПб., ВСЕГЕИ, 2004, с. 131—136.

Никитенко Б.Л., Лебедева Н.К., Пешевицкая Е.Б., Хафаева С.Н. Возможности комплексного микропалеонтологического и палинологического анализа (на примере мелового разреза скв. Медвежья 50, Западная Сибирь) // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Саратов, Изд-во СО ЕАГО, 2006, с. 104—106.

Никитенко Б.Л., Суан Г., Девятков В.П., Глинских Л.А., Фурсенко Е.А., Горячева А.А. Тоарское аноксидное океаническое событие (Т-ОАЕ) в Арктике (седиментологические, микропалеонтологические и геохимические свидетельства) // Палеонтология, стратиграфия и палеогеография мезозоя и кайнозоя бореальных районов. Материалы научной сессии. Новосибирск, ИНГГ СО РАН, 2011, с. 202—209.

Опорный разрез неокома севера Сибирской платформы / Ред. А.В. Гольберт. В 2-х томах. Новосибирск, 1981, т. 1, 99 с.; т. 2, 135 с.

Палеогеография севера СССР в юрском периоде / Ред. К.В. Боголепов. Новосибирск, Наука, 1983, 188 с.

Пешевицкая Е.Б. Палинологическая характеристика валанжинских отложений Анабарского района // Геология и геофизика, 2000, т. 41 (12), с. 1637—1654.

Пешевицкая Е.Б. Микрофитопланктон и палеообстановки в нижнемеловых отложениях севера Сибири // Вест. Том. ун-та. Приложение: материалы научных конференций, симпозиумов, школ, проводимых в ТГУ. 2003, № 3, с. 150—154.

Пешевицкая Е.Б. Диноцисты и палиностратиграфия раннего мела севера Сибири // Современные проблемы палеофлористики, палеофитогеографии и фитостратиграфии. М., ГЕОС, 2005, с. 245—261.

Пешевицкая Е.Б. Спорово-пыльцевые биостратоны нижнего мела северных районов Сибири и их корреляционное значение // Геология и геофизика, 2007а, т. 48 (11), с. 1210—1230.

Пешевицкая Е.Б. Биостратиграфия нижнего мела Сибири по диноцистам // Стратиграфия. Геологическая корреляция, 2007б, т. 15, № 6, с. 28—61.

Пешевицкая Е.Б. Северо-Сибирские последовательности нижнемеловых палиностратонов по диноцистам и наземным палинофлорам и их корреляционный потенциал // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Сб. научных трудов. Саратов, Изд-во Саратов. ун-та, 2007в, с. 156—179.

Пешевицкая Е.Б. Диноцисты и палиностратиграфия нижнего мела Сибири. Новосибирск, Изд-во «Гео», 2010, 230 с.

Пешевицкая Е.Б., Никитенко Б.Л. Расчленение берриаса и нижнего валанжина по микрофоссилиям в скважине Уренгойская 739 (север Западной Сибири) // Новости палеонтологии и стратиграфии. Вып. 10—11: Приложение к журналу «Геология и геофизика», т. 49, 2008а, с. 270—273.

Пешевицкая Е.Б., Никитенко Б.Л. Палинологическая и микропалеонтологическая характеристика валанжина по скважине Юрхаровская 310 (север Западной Сибири) // Биостратиграфічні основи побудови стратиграфічних схем фанерозою України: Зб. наук. праць ІГН НАН України / Ред. П.Ф. Гожик. Киев, 2008б, с. 110—115.

Пешевицкая Е.Б., Смокотина И.В. Детальная палиностратиграфия и палеообстановки раннего валанжина юго-востока Западной Сибири (скв. Восток-4 и Р-6) // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеобиогеографии. Материалы пятого Всероссийского совещания, 23—28 августа 2010 г. Ульяновск, УГУ, 2010, с. 278—283.

Пешевицкая Е.Б., Урман О.С., Шурыгин Б.Н. Комплексный анализ бентоса и палиноморф юго-восточной краевой зоны раннемелового бассейна Западной Сибири (на примере скв. Восток-4) // Материалы IV Международного симпозиума «Эволюция жизни на Земле». Томск, Изд-во Том. ун-та, 2010, с. 385—388.

Практическое руководство по микрофауне СССР. Фораминиферы мезозоя. Л., Недра, 1991, 373 с.

Практическое руководство по микрофауне. Остракоды мезозоя. СПб., ВСЕГЕИ, 1999, 244 с.

Региональные стратиграфические схемы мезозойских и кайнозойских отложений Западно-Сибирской равнины / Ред. В.С. Бочкарев. Тюмень, ЗапСибНИГНИ, 1981, 20 л.

Репин Ю.С. Юкагирский этап (поздний триас—средняя юра) истории седиментационного бассейна Северо-Восточной Азии: Автореф. дис. ... д.г.-м.н. СПб., ВНИГРИ, 1997, 65 с.

Репин Ю.С., Полуботко И.В. Граница нижней и средней юры на северо-востоке Азии // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Четвертое Всероссийское совещание. СПб., Изд-во «Лема», 2011, с. 181—182.

Решения Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири / Ред. В.Н. Сакс. М., Госгеолтехиздат, 1959, 91 с.

Решения 3-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозою и кайнозою Средней Сибири / Ред. В.Н. Сакс. Новосибирск, СНИИГГиМС, 1981, 91 с.

Решение 5-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозойским отложениям Западно-Сибирской равнины / Ред. И.И. Нестеров. Тюмень, 1990 г. Тюмень, ЗапСибНИГНИ, 1991, 54 с.

Решение 6-го Межведомственного стратиграфического совещания по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири (Новосибирск, 2003 г.) / Ред. Ф.Г. Гурари. Новосибирск, СНИИГГиМС, 2004, 114 с.

Сакс В.Н., Нальняева Т.И. Ранне- и среднеюрские белемниты Севера СССР. *Nannobelinae, Passaloteuthinae и Hastitidae*. М., Наука, 1970, 228 с.

Сакс В.Н., Нальняева Т.И. Ранне- и среднеюрские белемниты Севера СССР. *Megateuthinae и Pseudodicoelitinae*. М., Наука, 1975, 123 с.

Сакс В.Н., Нальняева Т.И. Особенности расселения бореальных белемноидей // Условия существования мезозойских морских бореальных фаун / Под ред. В.Н. Сакса, В.А. Захарова. Новосибирск, Наука, 1979, с. 9—23.

Сакс В.Н., Шульгина Н.И., Басов В.А., Юдовный Е.Г. Предварительные результаты исследования юрских и нижнемеловых отложений в районе р. Анабар и Анабарского залива в 1958 г. // Информ. Бюл. Ин-та геологии Арктики. Л., 1958, вып. 11, с. 22—31.

Сакс В.Н., Грамберг Н.С., Ронкина З.З., Аглонова Э.Н. Мезозойские отложения Хатангской впадины. Л., Гостоптехиздат, 1959, 226 с.

Сакс В.Н., Ронкина З.З., Шульгина Н.И., Басов В.А., Бондаренко Н.М. Стратиграфия юрской и меловой систем севера СССР. М., Л., Изд-во АН СССР, 1963, 227 с.

Сакс В.Н., Меледина С.В., Шурыгин Б.Н. О разбивке на свиты юрской системы в восточной части Енисей-Хатангского прогиба // Геология и геофизика, 1978 (9), с. 3—15.

Санин В.Я. Раннемеловые ктенодонтиды (*Bivalvia*) Севера Сибири. Новосибирск, Наука, 1976, 70 с.

Сей И.И., Калачева Е.Д., Полуботко И.В., Вукс В.Я. Юрская система // Зональная стратиграфия фанерозоя России. СПб., Изд-во ВСЕГЕИ, 2006, с. 121—140.

Состояние изученности стратиграфии докембрия и фанерозоя России. Задачи дальнейших исследований. Постановления МСК и его постоянных комиссий. Вып. 38 / Под ред. А.И. Жамойды, О.В. Петрова. СПб., Изд-во ВСЕГЕИ, 2008, 131 с., 14 прил.

Стратиграфия юрской системы Севера СССР / Ред. В.Н. Сакс. М., Наука, 1976, 436 с.

Стратиграфо-палеонтологическая основа детальной корреляции нефтегазоносных отложений Западно-Сибирской низменности / Ред. В.И. Лебедев. Тюмень, ЗапСибНИГНИ, 1972, 149 с.

Труды Межведомственного совещания по стратиграфии Сибири / Ред. В.Н. Сакс. Л., ВНИГРИ, 1957, 385 с.

Фораминиферы верхнеюрских отложений Западной Сибири / Ред. Л.Г. Даин. Л., Недра, 1972, 270 с.

Хоша В., Прунер П., Захаров В.А., Костак М., Шадима М., Рогов М.А., Шлехта С., Мазух М. Бореально-тетическая корреляция пограничного юрско-мелового интервала по магнито- и биостратиграфическим данным // Стратиграфия. Геологическая корреляция, 2007, т. 15, № 3, с. 63—76.

Чирва С.О., Шульгина Н.И. О выделении балагачанской свиты в верхах морского неокома Северной Сибири // Новые данные по стратиграфии и фауне юры и мела Сибири. Новосибирск, ИГиГ СО АН СССР, 1978, с. 129—135.

Шенфильд О.В. Белемниты и стратиграфия неоконских отложений севера Средней Сибири // Геологическая история Арктики в мезозое и кайнозое. СПб., ВНИИОкеангеология, 1992, с. 65—70.

Шенфильд О.В. Зональная шкала верхнеюрских отложений Анабаро-Хатангского района (север Средней Сибири) по белемнитам // Геология и геохимия осадочных бассейнов Сибири. Новосибирск, ОИГГМ СО РАН, 1995, с. 30—38.

Шурыгин Б.Н. Свитная разбивка ниже- и среднеюрских отложений в Анабаро-Хатангском районе // Новые данные по стратиграфии и фауне юры и мела Сибири / Под ред. В.Н. Сакса, Б.Н. Шурыгина. Новосибирск, ИГиГ СО АН СССР, 1978, с. 19—46.

Шурыгин Б.Н. Зональная шкала нижней и средней юры севера Сибири по двустворкам. Новосибирск, ИГиГ СО АН СССР, 1986, 33 с.

- Шурыгин Б.Н.** Зональная шкала нижней юры и аалена на севере Сибири по двустворкам // Геология и геофизика, 1987а (6), с. 3—11.
- Шурыгин Б.Н.** Стратиграфический объем и положение в шкале нижней и средней юры севера Сибири зон по двустворкам // Геология и геофизика, 1987б, № 11, с. 12—19.
- Шурыгин Б.Н.** Биогеография, фации и стратиграфия нижней и средней юры Сибири по двустворчатым моллюскам. Новосибирск, Академ. изд-во «Гео», 2005, 154 с.
- Шурыгин Б.Н., Меледина С.В., Никитенко Б.Л., Ильина В.И., Нальняева Т.И.** Зональные шкалы нижней и средней юры Сибири // Геология и проблемы поисков новых крупных месторождений нефти и газа в Сибири. Ч. I / Под ред. А.Э. Конторовича, В.С. Суркова. Новосибирск, СНИИГТМС, 1996, с. 72—75.
- Шурыгин Б.Н., Никитенко Б.Л., Девятов В.П., Ильина В.И., Меледина С.В., Гайдебурова Е.А., Дзюба О.С., Казаков А.М., Могучева Н.К.** Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Юрская система. Новосибирск, Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2000, 480 с.
- Шурыгин Б.Н., Никитенко Б.Л., Меледина С.В., Дзюба О.С., Князев В.А.** Комплексные зональные шкалы юры Сибири и их значение для циркумарктических корреляций // Геология и геофизика, 2011, т. 52 (8), с. 1051—1074.
- Basov V., Nikitenko B., Kupriyanova N.** Lower and Middle Jurassic foraminiferal and ostracod biostratigraphy of the eastern Barents Sea and correlation with northern Siberia // *Norwegian J. Geol.*, 2008, v. 88, p. 259—266.
- Birkelund T., Callomon J.H.** The Kimmeridgian ammonite faunas of Milne Land, central East Greenland // *Grønland Geol. Unders. Bull.*, 1985, № 153, p. 5—56.
- Buckman S.S.** Type ammonites. London, Wesley & Sons, 1925, v. 6, part 55, p. 608—621.
- Dzyuba O.S.** Cylindroteuthid belemnite correlation of the Jurassic/Cretaceous boundary strata in Northern Siberia and Northern California // *Earth Sci. Frontiers*, 2010, v. 17, Spec. Iss., p. 79—80.
- Dzyuba O.S., Zakharov V.A., Košťák M.** Belemnites of the Jurassic/Cretaceous boundary interval from Nordvik Peninsula (Northern Siberia) // *Seventh International Symposium Cephalopods — Present and Past*, September 14—16, 2007, Sapporo, Japan: Abstracts Volume, 2007, p. 94—95.
- Fowler S.P., Braun W.K.** Hauterivian to Barremian foraminifera and biostratigraphy of the mount good-enough formation, Aklavik Range, Northwestern district of Mackenzie // *Geol. Surv. Can. Bull.*, 1993, v. 443, 83 p.
- Ilyina V.I., Nikitenko B.L., Glinskikh L.A.** Foraminifera and dinoflagellate cyst zonation and stratigraphy of the Callovian to Volgian reference section in the Tyumenskaya superdeep well (West Siberia, Russia) // *The Micropalaeontological Society*, 2005, p. 109—144.
- Imlay R.W.** Late Bajocian ammonites from the Cook Inlet Region, Alaska // *Geol. Surv. Prof. Paper* 418-A, 1962, p. 1—15.
- Jeletzky J.A.** Upper Jurassic and Lower Cretaceous rocks, west flank of Richardson Mountains between the Headwaters of Blow River and Bell River, Yukon Territory. Ottawa, 1961, 42 p.
- Kashirtsev V.A., Dzyuba O.S., Shurygin B.N., Kim N.S.** Showings of oil in Jurassic section of Laptev Sea coast (Siberian Arctic) // *Earth Sci. Frontiers*, 2010, v. 17, Spec. Iss., p. 384—385.
- Matyia B.A., Wierzbowski A., Wright J.K.** The Sub-Boreal / Boreal ammonite succession at the Oxfordian / Kimmeridgian boundary at Flodigarry, Staffin Bay (Isle of Skye), Scotland // *Transactions of the Royal Society of Edinburgh, Earth Sci.*, 2006, v. 96, p. 387—405.
- Mickey M.B., Nikitenko B., Shurygin B.** Petroliferous Upper Jurassic correlated across Western Siberia, Northern Alaska, Arctic Islands // *Oil and Gas J.*, 1998, v. 96, № 50, p. 84—87.
- Nikitenko B.L., Mickey M.B.** Foraminifera and ostracodes across the Pliensbachian-Toarcian boundary in the Arctic Realm // *Geol. Soc., London, Special Publications*, 2004, v. 230, p. 137—173.
- Nikitenko B., Pestchevitskaya E., Lebedeva N., Ilyina V.** Jurassic/Cretaceous boundary in the north of Middle Siberia: micropalaeontological and palynological data // *Volumina Jurassica*, 2006, v. IV, p. 266—267.
- Nikitenko B.L., Pestchevitskaya E.B., Lebedeva N.K., Ilyina V.I.** Micropalaeontological analyses across Upper Jurassic — Lower Cretaceous Boundary in Nordvik Peninsular Standard section (North of Middle Siberia) // *News Letters on Stratigraphy*, 2008, v. 42, № 3, p. 181—222.
- Ogg J.G., Hinnov L.A.** Cretaceous // *The Geologic Time Scale 2012* / Eds. F.M. Gradstein, J.G. Ogg, M.D. Schmitz, G.M. Ogg. Elsevier, 2012, p. 793—853.
- Pestchevitskaya E.** Early Cretaceous microphytofossils of the section from Anabar Bay region (Northern Siberia) // *Acta Palaeobotanica*, 1999, Suppl. 2, p. 167—171.
- Pestchevitskaya E.B.** Early Cretaceous dinocysts of northern Siberia and their stratigraphic significance // *Palaeontological J.*, 2006, v. 40, Suppl. 5, p. S429—S647.

- Pestchevitskaya E.** Lower Cretaceous palynological zonation of Siberian region // Abstracts and Proceedings of the Geological Society of Norway, 2007, № 2, p. 101—102.
- Pestchevitskaya E.B.** Lower Cretaceous palynostratigraphy and dinoflagellate cyst palaeoecology in the Siberian palaeobasin // Norwegian J. Geol., 2008, v. 88, p. 279—286.
- Riding J.B., Fedorova V.A., Ilyina V.I.** Jurassic and lowermost Cretaceous dinoflagellate cyst biostratigraphy of the Russian Platform and northern Siberia, Russia. Dallas, Amer. Ass. Stratigraphic Palynologists Foundation, 1999, 184 p.
- Rogov M., Wierzbowski A.** The succession of ammonites of the genus *Amoeboceras* in the Upper Oxfordian-Kimmeridgian of the Nordvik section in northern Siberia // Volumina Jurassica, 2009, v. 7, p. 147—156.
- Rogov M., Zakharov V.** Ammonite- and bivalve-based biostratigraphy and Panboreal correlation of the Volgian Stage // Sci. China, Ser D-Earth Sci., 2009, v. 52, № 12, p. 1890—1909.
- Schweigert G.** Zum Auftreten der Ammonitenarten *Amoeboceras bauhinia* (Oppel) and *Amoeboceras schulginiae* Mesezhnikov im Oberjura der Schwabischen Alb // Jahrbuch der Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg, 1995, № 151, p. 171—184.
- Schweigert G., Callomon J.H.** Der *bauhini* — Faunenhorizont und seine Bedeutung für die Korrelation zwischen tethyalem und subborealem Oberjura // Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B (Geologie und Paläontologie), 1997, № 247, p. 1—69.
- Suan G., Nikitenko B.L., Rogov M.A., Baudin F., Spangenberg J.E., Knyazev V.G., Glinskikh L.A., Goryacheva A.A., Adatte T., Riding J.B., Föllmi K.B., Pittet B., Mattioli E., Lécuyer C.** Polar record of Early Jurassic massive carbon injection // Earth Planet. Sci. Lett., 2011, v. 312, p. 102—113, doi: 10.1016/j.epsl.2011.09.050.
- Sykes R.M., Surlyk F.** A revised ammonite zonation of the Boreal Oxfordian and its application in north-east Greenland // Lethaia, 1976, v. 9, № 4, p. 421—436.
- Sykes R.M., Callomon J.H.** The *Amoeboceras* Zonation of the Boreal Upper Oxfordian // Palaeontology, 1979, v. 22, p. 839—903.
- The Jurassic of the Circum-Pacific** / Ed. G.E.G. Westermann. Cambridge University Press, 1992, 676 p.
- Wall J.H.** Jurassic and Cretaceous foraminiferal biostratigraphy in the Eastern Sverdrup Basin, Canadian Arctic Archipelago // Bull. Can. Petrol. Geol., 1983, v. 31, p. 246—281.
- Wierzbowski A.** Ammonites and stratigraphy of the Kimmeridgian at Wimanfjellet, Sassenfjorden, Spitsbergen // Acta Palaeontol. Pol., 1989, v. 34, № 4, p. 355—378.
- Wierzbowski A., Smelror M.** Ammonite succession in the Kimmeridgian of southwest Barents Sea, and the *Amoeboceras* zonation of the Boreal Kimmeridgian // Acta Geol. Pol., 1993, v. 43, № 3—4, p. 229—249.
- Wright J.K.** New exposures of the Amphill Clay near Swindon, Wiltshire, and their significance within the succession of Oxfordian/Kimmeridgian boundary beds in southern England // Proceedings of the Geol. Association, 2003, v. 114, p. 97—121.
- Žák K., Košťák M., Man O., Zakharov V.A., Rogov M.A., Pruner P., Rohovec J., Dzyuba O.S., Mazuch M.** Comparison of carbonate C and O stable isotope records across the Jurassic/Cretaceous boundary in the Boreal and Tethyan Realms // Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol., 2011, v. 299, p. 83—96.
- Zeiss A.** The Upper Jurassic of Europe: its subdivision and correlation // Geol. Surv. Denmark and Greenland. Bull., 2003, № 1, p. 75—114.

Поступила в редакцию
6 февраля 2013 г.