

## **ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ БОРЕАЛЬНО-ТЕТИЧЕСКОЙ КОРРЕЛЯЦИИ МОРСКИХ СРЕДНЕЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СИБИРИ**

### ***Оксана Сергеевна Дзюба***

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, доктор геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник, тел. (383)333-23-06, e-mail: dzyubaos@ipgg.sbras.ru

### ***Борис Николаевич Шурыгин***

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, доктор геолого-минералогических наук, профессор, член-корреспондент РАН, главный научный сотрудник; Новосибирский государственный университет, 630090, Россия, г. Новосибирск, ул. Пирогова, 2, профессор кафедры исторической геологии и палеонтологии, тел. (383)333-23-06, e-mail: shuryginbn@ipgg.sbras.ru

### ***Василий Вингерович Митта***

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, 117647, Россия, г. Москва, ул. Профсоюзная, 123, доктор геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник; Череповецкий государственный университет, 162600, Россия, г. Череповец, пр. Луначарского, 5, ведущий научный сотрудник, тел. (495)-952-49-86, e-mail: mitta@paleo.ru

### ***Александр Сергеевич Алифиров***

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, кандидат геолого-минералогических наук, научный сотрудник; Новосибирский государственный университет, 630090, Россия, г. Новосибирск, ул. Пирогова, 2, ст. преподаватель, тел. (383)363-67-16, e-mail: alifirovas@ipgg.sbras.ru

### ***Лариса Александровна Глинских***

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник; Новосибирский государственный университет, 630090, Россия, г. Новосибирск, ул. Пирогова, 2, ст. преподаватель, тел. (383)335-64-28, e-mail: glor@mail.ru

### ***Анна Анатольевна Горячева***

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник; Новосибирский государственный университет, 630090, Россия, г. Новосибирск, ул. Пирогова, 2, ст. преподаватель, тел. (383)335-64-24, e-mail: goryachevaa@ipgg.sbras.ru

### ***Игорь Николаевич Косенко***

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник; Новосибирский государственный университет, 630090, Россия, г. Новосибирск, ул. Пирогова, 2, ст. преподаватель, тел. (383)333-23-06, e-mail: kosenkoin@ipgg.sbras.ru

### ***Ольга Сергеевна Урман***

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, научный сотрудник, тел. (383)363-91-98, e-mail: urmanos@ipgg.sbras.ru

***Егор Константинович Метелкин***

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, лаборант, тел. (383)333-23-06, e-mail: metelkin4949@yandex.ru

Дается анализ современного состояния исследований в области бореально-тетической корреляции морских среднеюрских отложений Сибири. Дальнейшие перспективы связываются с получением и взаимной увязкой результатов био- и хемотратиграфических, биофациальных и биогеографических исследований средней юры Сибири и смежных территорий, что позволит выявить некое множество откалиброванных маркеров (следов биотических и абиотических событий), полезных для межрегиональной и глобальной корреляции.

**Ключевые слова:** макрофауна, микрофауна, палиноморфы, стратиграфия, геологическая корреляция, средняя юра, Сибирь.

**PROBLEMS AND PERSPECTIVES IN BOREAL-TETHYAN CORRELATION OF THE MIDDLE JURASSIC MARINE SEDIMENTS OF SIBERIA**

***Oksana S. Dzyuba***

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 3, Prospect Akademik Koptuyug St., Novosibirsk, 630090, Russia, D. Sc., Leading Researcher, phone: (383)333-23-06, e-mail: dzyubaos@ipgg.sbras.ru

***Boris N. Shurygin***

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 3, Prospect Akademik Koptuyug St., Novosibirsk, 630090, Russia, D. Sc., Professor, Corr. Member of the RAS, Principal Researcher; Novosibirsk State University, 2, Pirogova St., Novosibirsk, 630090, Russia, Professor at the Section of Historical Geology and Paleontology, phone: (383)333-23-06, e-mail: shuryginbn@ipgg.sbras.ru

***Vasily V. Mitta***

Borissiak Paleontological Institute, RAS, 123, Profsoyuznaya St., Moscow, 117647, Russia, D. Sc., Leading Researcher; Cherepovets State University, 5, Lunocharsky St., Cherepovets, 162600, Russia, Leading Researcher, phone: (495)-952-49-86, e-mail: mitta@paleo.ru

***Alexandr S. Alifirov***

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 3, Prospect Akademik Koptuyug St., Novosibirsk, 630090, Russia, Ph. D., Researcher; Novosibirsk State University, 2, Pirogova St., Novosibirsk, 630090, Russia, Senior Lecturer, phone: (383)363-67-16, e-mail: alifirovas@ipgg.sbras.ru

***Larisa A. Glinskikh***

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 3, Prospect Akademik Koptuyug St., Novosibirsk, 630090, Russia, Ph. D., Senior Researcher; Novosibirsk State University, 2, Pirogova St., Novosibirsk, 630090, Russia, Senior Lecturer, phone: (383)335-64-28, e-mail: glor@mail.ru

***Anna A. Goryacheva***

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 3, Prospect Akademik Koptuyug St., Novosibirsk, 630090, Russia, Ph. D., Senior Researcher; Novosibirsk State University, 2, Pirogova St., Novosibirsk, 630090, Russia, Senior Lecturer, phone: (383)335-64-24, e-mail: goryachevaa@ipgg.sbras.ru

***Igor N. Kosenko***

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 3, Prospect Akademik Koptyug St., Novosibirsk, 630090, Russia, Ph. D., Senior Researcher; Novosibirsk State University, 2, Pirogova St., Novosibirsk, 630090, Russia, Senior Lecturer, phone: (383)333-23-06, e-mail: kosenkoin@ipgg.sbras.ru

***Olga S. Urman***

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 3, Prospect Akademik Koptyug St., Novosibirsk, 630090, Russia, Researcher, phone: (383)363-91-98, e-mail: urmanos@ipgg.sbras.ru

***Egor K. Metelkin***

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 3, Prospect Akademik Koptyug St., Novosibirsk, 630090, Russia, Laboratory Assistant, phone: (383)333-23-06, e-mail: metelkin4949@yandex.ru

An analysis of the current state of research in the field of Boreal-Tethyan correlation of the Middle Jurassic marine sediments of Siberia is given. Further perspectives are closely related to the obtaining and mutual coordination of the results of bio- and chemostratigraphic, biofacial and biogeographical studies of the Middle Jurassic of Siberia and adjacent territories, and is thus expected to reveal a set of calibrated markers (traces of biotic and abiotic events) that will contribute for interregional and global correlations.

**Key words:** macrofauna, microfauna, palynomorphs, stratigraphy, geological correlation, Middle Jurassic, Siberia.

Среднеюрский интервал разрезов разных регионов Земли до сих пор считается одним из наиболее проблемных с точки зрения бореально-тетической корреляции в силу значительного эндемизма биоты разных палеобассейнов. Разработанные во многих регионах зональные аммонитовые шкалы в силу своей хорошей прослеживаемости на больших площадях и достаточной стабильности перешли в категорию региональных стандартов – субсредиземноморского, средиземноморского, бореального, более или менее надежно увязанных с подразделениями первичного (международного) северо-западно-европейского зонального стандарта. Для корректного решения задач корреляции зачастую используется система параллельных (автономных) зональных шкал, разработанных по разным группам фауны и флоры. На этой основе предложен бореальный зональный стандарт юры, обеспечивающий расчленение и корреляцию с первичным стандартом отложений бореального (арктического) типа [6, 12, 15]. Для большинства ярусов средней юры, за исключением келловей, определены GSSP. В качестве стратотипических для фиксации «золотых гвоздей» в подошве аалена, байоса и бата выбраны западно-тетические разрезы [17, 19, 26]. Для многих европейских разрезов получены палеомагнитные и изотопные характеристики.

Несмотря на то, что международный зональный стандарт средней юры разработан на разрезах северо-западной Европы и нередко именуется как суббореальный, в интервале аалена–бата он основан на аммонитах сугубо тетического происхождения. Развитие фауны тетического типа в аален–батских морях

на территории северо-западной Европы связано со значительным ограничением норвежско-гренландского морского пути миграции – коридора Викинг, о чем свидетельствуют палеонтологические, тектонические и O- и Nd-изотопные данные [11, 13, 18, 22]. Судя по палеонтологическим данным, в позднем байосе–среднем бате оказался закрытым также миграционный морской путь между западным Тетисом и восточной Пацификой – Испанский коридор [27], за исключением, как предполагается, позднебайосской фазы *Parkinsoni* [20]. Все это сильно усложняет прослеживание хроностратиграфических подразделений большей части средней юры в арктических и северо-тихоокеанских регионах. Непалеонтологические (палеомагнитный, изотопно-геохимический и др.) методы для решения проблем бореально-тетической корреляции средней юры на данных территориях до сих пор не привлекались. Если не считать данные M. Engkilde по изотопам стронция из средней юры Восточной Гренландии, которые периодически упоминаются в качестве еще неопубликованных [16], имеются лишь единичные определения изотопов кислорода по раковинам морских моллюсков из средней юры севера России, Аляски и Восточной Гренландии, полученные еще до ужесточения требований к отбору и проверке качества материала.

В арктических регионах наиболее комплексную палеонтолого-стратиграфическую характеристику к настоящему времени имеют сибирские разрезы средней юры (особенно в естественных выходах на севере Восточной Сибири). Довольно высокой степенью монографической изученности характеризуются здесь как ортостратиграфические (аммониты), так и парастратиграфические (белемниты, двустворки, фораминиферы, остракоды, споры и пыльца наземных растений) группы фоссилий. Вопросы таксономии, эволюции, палеоэкологии, биогеографического и стратиграфического значения среднеюрских представителей каждой из перечисленных групп рассмотрены в большом количестве публикаций, включая несколько монографий. Опубликовано крупное обобщение по результатам палеонтологической, стратиграфической и фацальной изученности юры Сибири, в котором подытожены и систематизированы представления, сложившиеся к началу XXI века [14]. Данные по Сибири нередко оказываются исходной информацией для суждений об этапности эволюции и динамики разнообразия арктической биоты в целом, играют ключевую роль при палеобиогеографических и палеоокеанографических реконструкциях Арктического бассейна [7, 8, 11]. Считается, что Сибирь, где также наиболее полно разработан комплекс взаимоувязанных шкал по разным группам фоссилий, может выступать в качестве стратотипического региона для бореальных шкал юры и большей части мела [15], что нашло отражение в последней версии бореального зонального стандарта [12]. Впрочем, в интервале средней юры и в самой первой версии стандарта, разрабатываемого отечественными биостратиграфами, шкалы по парастратиграфическим группам и отчасти аммонитам (аален-нижний байос) базировались на данных по северной Азии, тогда как в качестве бореального стандарта верхнего байоса, верхнего бата и келловея была выбрана

аммонитовая последовательность Восточной Гренландии, для нижнего и среднего бата – Западной Канады [6].

Вместе с тем, до сих пор практически нет данных по диноцистам, празиофитам, акритархам, колониальным и зигнемовым водорослям для большей части средней юры севера Сибири. Предшествующие поиски этих микрофитофоссилий в аалене–бате особым успехом здесь не увенчались. Между тем, сведения по этим группам весьма полезны для фациальных реконструкций, а биостратиграфические шкалы по диноцистам более эффективны для расчленения и межрегиональных корреляций морских отложений, чем таковые по спорам и пыльце наземных растений. Характерные таксоны диноцист в последнее время все чаще используются в качестве маркеров бореально-тетических корреляционных уровней. Редкость диноцист в среднеюрских спектрах микрофитофоссилий из высоких широт зачастую объясняют существенным похолоданием, особенно заметно проявившемся в аалене–бате. Для сибирских разрезов скудность сведений по диноцистам можно связать и с их труднодоступностью для исследований. Однако находки диноцист по всему разрезу среднеюрских толщ Арктической Канады и северной Аляски позволяют рассчитывать на получение в будущем более полной характеристики средней юры Сибири по этой и другим группам микрофитофоссилий, учитывая также усовершенствование методик отбора проб и качественно новый уровень современной микроскопической техники.

В связи с интенсификацией палеонтолого-стратиграфических исследований опорных разрезов средней юры Сибири и европейских регионов особенно отчетливо в последние годы обозначились проблемы бореально-тетической корреляции байоса–бата и зонального расчленения келловоя Сибири [2, 10, 21, 23] (рисунок).

Весьма эффективные результаты, свидетельствующие о необходимости “удревнения” ряда стратонов в арктических разрезах, получены в области бореально-тетической корреляции байос-батских отложений. При этом корректность сопоставления суббореальной восточно-европейской аммонитовой зональной шкалы нижнего бата с арктической верифицирована данными по белемнитам, двустворкам и фораминиферам [23], а с первичным стандартом – изотопно-углеродными и палеомагнитными данными [5]. Установлен новый биостратиграфический маркер бореально-тетической корреляции по белемнитам – зона *subishmensis* [21], показывающий, что в арктических разрезах интервал, отвечающий верхам нижнего байоса, принимается за верхний байос.

К настоящему времени практически доказано соответствие аммонитовой зональной последовательности *greenlandicus* → *harlandi* → *ishmae* нижнему бату [5, 10, 21, 23, 24]. Однако представления о стратиграфическом положении нижележащих зон *borealis*, *gracilis* и *arcticus* и вышележащей зоны *cranoccephaloide* еще нельзя назвать устоявшимися. В значительной переработке нуждается аммонитовая зональная шкала среднего келловоя севера Сибири [2]. Назрела необходимость ревизии отдельных таксонов аммонитов, систематизации новых данных, о чем свидетельствуют результаты недавних исследований опорных разрезов средней юры на севере Сибири [1–3, 9].

Ярус	Падъярус	Хронозоны	Бореальный (сибирский) стандарт						
Ярус Келовейский	Верхний	Lamberti	Аммониты	Белемниты	Двустворки	Фораминиферы	Остракоды	Диноцисты	Спores и пыльца
			Eboraceras subordinatum	Слой с Holobelooides beaumontianus	Praebuchia orientalis, Grammatodon schourovskii	Conorboides taimyrensis JF32, Ammobaculites igrimensis JF31	?	Wanaea thysanota, G. jurassica adactylus, JD7 var. longicomis, JD6	Piceapollenites spp., Cyathidites spp., Gleichenites spp., Sciadopityspollenites macroverrucosus, Classopollis spp.
			Longaeivaceras keyserlingi						
			Stenocadoceras stenoloibode						
			Rondiceras millashevici						
			Cadoceras durum	Слой с Communicolobus subextensoides					
			Cadoceras tobyae						
			Cadoceras elatmae						
			Paracadoceras elatmae						
			Paracadoceras frearsi						
Ярус Батский	Верх.	Zigzag	Catacadoceras calyx	Pachyleuthis subrediviva	Praebuchia anabarenis		Camptocythere micra JO15		
			Paracadoceras variabile						
			Arcticoceras cranocephaloide						
			Arcticoceras ishmae						
			Arcticoceras herlandi						
			Arctocephalites greenlandicus						
			Arctocephalites arcticus						
			Oxyerites jugatus						
			Cranocephalites gracilis						
			Boreiocephalites borealis						
Ярус Байосский	Нижний	Humphriesianum	Слой с Chondroceras marshalli	Paramegaleuthis parabajosicus	Retroceramus portectus		Camptocythere arangastachiensis JO14		
			Arkelloceras tozeri						
			Ps. (T.) fastigiatum						
			Arkelloceras tozeri						
			Ps. (T.) fastigiatum						
			Pseudoloceras (Tugurites) whiteavesi, P.(T.) tugurensis						
			Pseudoloceras maclintocki						
			Pseudoloceras beyrichi						
Ярус Алпенский	Сред.	Opalinum							

Сибирские зоны с удвоенными границами

Предложения по изменению бореального (сибирского) стандарта средней юры  
Исходная версия – по [12]. Новые подразделения окрашены серым цветом. Изменения в байосе–бате – по [4, 10, 21, 23, 24], в верхах бата–келловее, включая родовые названия у аммонитов, – по [1–3, 9]. Средний аален приводится вслед за [25; и др.]

Накопилось много проблем с пониманием таксономического состава сибирских ретроцерамов (*Bivalvia*), широко используемых для решения задач расчленения и межрегиональной (вплоть до бореально-тетической) корреляции средней юры. Имеющиеся в литературе фотоиллюстрации и описания не дают корректного в соответствии с современными реалиями представления об особенностях комплексов ретроцерамов в различных интервалах средней юры Сибири. Актуализация данных по этой группе особенно необходима ввиду существующих противоречий по трактовке объемов видов в разных регионах Арктики и Северо-Тихоокеанского побережья.

Применительно к территории Арктики и Северо-Тихоокеанского побережья потенциальные возможности парастратиграфических групп фоссилий как инструмента для межрегиональной корреляции среднеюрских осадочных толщ остаются мало исследованными ввиду крайне неравномерной изученности этих палеонтологических объектов. Так, для расчленения и корреляции средней юры тихоокеанского побережья Северной Азии и Северной Америки преимущественно используются аммониты и, в меньшей степени, двустворки. Другим группам фоссилий уделялось очень мало внимания. Вместе с тем, в тихоокеанских разрезах бореальные (в том числе и известные в Сибири) и тетические таксоны разных групп нередко встречаются совместно, что является особенно востребованным при решении вопросов бореально-тетической корреляции.

Не менее актуально для решения задач глобальных корреляций привлечение методов хемо- и магнитостратиграфии. В последние годы все больше появляется исследований, свидетельствующих, что комбинирование хемо-, магнито- и биостратиграфических данных позволяет корректно обосновать решение корреляционных проблем. В использовании этих методов мы усматриваем также возможность верификации еще не являющихся общепринятыми новейших биостратиграфических схем бореально-тетической корреляции средней юры (особенно байосского яруса) (см. рисунок).

Нуждаются в совершенствовании представления об истории развития, условиях существования и путях миграций макро- и микроорганизмов среднеюрских окраинных морей Арктического бассейна и Северной Пацифики. Работы по биогеографическому направлению подразумевают в первую очередь анализ биогеографической структуры исследуемых среднеюрских ориктоценозов, что основано на представлении о космополитных, панбореальных либо типично арктических, пантетических либо типично западно-тетических и эндемичных таксонах. Исследование малоизученных или практически не изученных групп фоссилий в средней юре тихоокеанских разрезов позволило бы на качественно новом уровне подойти к решению проблем восстановления истории развития и расселения таксонов не только в Северной Пацифике, но и в смежных морских палеобассейнах. Очень важным представляется выявление видов-космополитов, а также общих видов для Арктического бассейна и Северной Пацифики, либо общих для Северной Пацифики и западной части океана Тетис, определение путей миграции биот и возможных центров расселения. Именно такие виды с учетом тщательного изучения их морфологической изменчивости и особенно-

стей стратиграфического распространения представляют наибольшую ценность для совершенствования глобальных корреляционных схем.

В свете всего выше сказанного актуальной задачей представляется получение и взаимная увязка результатов био- и хеостратиграфических, биофациальных и биогеографических исследований средней юры Сибири и смежных территорий, что позволит выявить некое множество откалиброванных корреляционных маркеров – следов биотических и абиотических событий, поиску которых особенно много внимания в последнее время уделяется международным сообществом. В последующем на этой основе можно будет взвешенно подойти к выбору разрезов и интервалов для палеомагнитного опробования.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 19-05-00130), а также является вкладом в проекты ФНИ № 0331-2019-0004, № 0331-2019-0005.*

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алифиров А. С., Князев В. Г., Меледина С. В. К систематике и филогении позднебатских–среднекелловейских *Cardioceratidae* (Ammonoidea) // Интегративная палеонтология: перспективы развития для геологических целей. Материалы LXIII сессии Палеонтол. об-ва при РАН, Санкт-Петербург, 3–7 апреля 2017 г. – СПб., 2017. – С. 12–15.
2. Опорный разрез среднего келловея севера Сибири / А. С. Алифиров, В. Г. Князев, С. В. Меледина, Б. Л. Никитенко // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2017. XIII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Недропользование. Горное дело. Направления и технологии поиска, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых. Экономика. Геоэкология» : сб. материалов в 4 т. (Новосибирск, 17–21 апреля 2017 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2017. Т. 1. – С. 75–79.
3. Алифиров А. С., Князев В. Г., Меледина С. В. Онтогенез формы раковины и скульптуры позднебатских и келловейских аммонитов семейства *Cardioceratidae* севера Сибири // Интерэкспо ГЕО-Сибирь. XIV Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Недропользование. Горное дело. Направления и технологии поиска, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых. Экономика. Геоэкология» : сб. материалов в 6 т. (Новосибирск, 23–27 апреля 2018 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2018. Т. 2. – С. 128–135.
4. Глинских Л. А., Никитенко Б. Л. Представители рода *Trochammina* (Foraminifera) из средней юры арктических и бореальных районов // Палеонтол. журн. – 2018. – № 3. – С. 3–9.
5. Магнито- и углеродно-изотопная стратиграфия нижнего–среднего бата разреза Сокурский тракт (Центральная Россия): значение для глобальной корреляции / О. С. Дзюба, А. Ю. Гужиков, А. Г. Маникин и др. // Геология и геофизика. – 2017. – Т. 58. – № 2. – С. 250–272.
6. Бореальный зональный стандарт и биостратиграфия мезозоя Сибири / В. А. Захаров, Ю. И. Богомолов, В. И. Ильина и др. // Геология и геофизика. – 1997. – Т. 38. – № 5. – С. 927–956.
7. Мезозойский океан в Арктике: палеонтологические свидетельства / В. А. Захаров, Б. Н. Шурыгин, Н. И. Курушин и др. // Геология и геофизика. – 2002. – Т. 43. – № 2. – С. 155–181.
8. Захаров В. А., Меледина С. В., Шурыгин Б. Н. Палеобиохории юрских бореальных бассейнов // Геология и геофизика. – 2003. – Т. 44. – № 7. – С. 664–675.
9. Раннекелловейский род *Cadochamousetia* (Ammonoidea, *Cardioceratidae*) в низовьях р. Анабар, север Средней Сибири / В. Г. Князев, С. В. Меледина, А. С. Алифиров, Б. Л. Никитенко // Стратиграфия. Геол. корреляция. – 2017. – Т. 25. – № 4. – С. 26–41.



10. Меледина С. В. О корреляции зон байоса и бата Сибири в свете новых палеонтологических данных // Стратиграфия. Геол. корреляция. – 2014. – Т. 22. – № 6. – С. 45–56.
11. 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.
12. Стратиграфия юры и мела Анабарского района (Арктическая Сибирь, побережье моря Лаптевых) и бореальный зональный стандарт / Б. Л. Никитенко, Б. Н. Шурыгин, В. Г. Князев и др. // Геология и геофизика. – 2013. – Т. 54. – № 8. – С. 1047–1082.
13. Шурыгин Б. Н. Биогеография, фации и стратиграфия нижней и средней юры Сибири по двустворчатым моллюскам. – Новосибирск: Гео, 2005. – 154 с.
14. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Юрская система / Б. Н. Шурыгин, Б. Л. Никитенко, В. П. Девятов и др. – Новосибирск: Гео, 2000. – 480 с.
15. Комплексные зональные шкалы юры Сибири и их значение для циркумарктических корреляций / Б. Н. Шурыгин, Б. Л. Никитенко, С. В. Меледина и др. // Геология и геофизика. – 2011. – Т. 52. – № 8. – С. 1051–1074.

© О. С. Дзюба, Б. Н. Шурыгин, В. В. Митта, А. С. Алифиров, Л. А. Глинских,  
А. А. Горячева, И. Н. Косенко, О. С. Урман, Е. К. Метелкин, 2019