

**Федеральное государственное  
бюджетное учреждение науки  
Институт нефтегазовой геологии и  
геофизики им. А.А. Трофимука  
Сибирского отделения  
Российской академии наук  
(ИНГГ СО РАН)**

Проспект Академика Коптюга, д. 3  
Новосибирск, 630090  
Тел. (383) 333-29-00, факс (383) 330-28-07  
E-mail: ipgg@ipgg.sbras.ru  
www.ipgg.sbras.ru  
ОКПО 93857650 ОГРН 1065473056670  
ИНН/КПП 5408240311/540801001

В Диссертационный совет Д 002.215.03

*29.04.2016* №  
*15350-111-2471/303*

На № \_\_\_\_\_ от  
\_\_\_\_\_

**«Утверждаю»**  
Директор Института нефтегазовой  
геологии и геофизики СО РАН  
академик М.И. Эпов



« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

**Отзыв**

ведущей организации на диссертацию Брагиной Любови Георгиевны  
«Радиолярии альба-сантона Евразии: зональная стратиграфия, этапы развития и  
палеобиогеография» по специальности 25.00.02 – «палеонтология и стратиграфия», на  
соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук

Диссертационная работа Л.Г. Брагиной посвящена актуализации сведений о систематическом составе и стратиграфическом значении комплексов радиолярий альба-сантона Евразии. Основная цель работы – это разработка зональной шкалы по радиоляриям, которую можно было бы использовать для детального расчленения и корреляции альб-сантонского интервала разрезов обширнейшей территории. Актуальность исследований не вызывает сомнений. Радиолярии – это широко распространенная в мезозойских отложениях группа, которая в связи с планктонным образом жизни, обеспечивающим некоторую независимость от фаций, особенностями минерального состава скелета, достаточно высокими темпами эволюции, казалось бы, является весьма перспективной для решения задач детального расчленения и удаленных корреляций разнофациальных толщ морского генезиса. Однако до сих пор изученность этой группы и возможности использования ее для решения стратиграфических задач очень неравномерны для разных интервалов мезозоя в силу достаточно сложного извлечения остатков радиолярий из пород и трудностей однозначной систематизации ископаемых остатков разными авторами. Отсутствие целенаправленных крупных исследований изменчивости видов мезозойских радиолярий нередко приводит к

формальному выделению многочисленных совместно встречающихся видов, относящихся к одному и тому же роду, без четкого пояснения дискретности видоспецифических признаков. Исследователи ископаемых радиолярий сами понимают это обстоятельство и нередко указывают на типологичность определения таксонов низкого ранга, как это делает и автор диссертации, в которой в единых комплексах нередко приводятся по 4-5 видов, относящихся к одному роду. Несмотря на все трудности, к настоящему времени накоплено достаточно много новых данных (включая и данные автора диссертации) по верхнемеловым комплексам радиолярий и возможностям их использования для детального расчленения и корреляции разрезов разных регионов Евразии. Обобщение и унификация всех этих данных и разработка функциональной зональной шкалы - это очень большая трудоемкая работа, за которую и взялась автор диссертации.

Отметим сразу, что автору диссертации удалось довольно успешно решить поставленные задачи: предложить хоть и не бесспорную, но достаточно детальную шкалу и продемонстрировать возможности ее использования. Проведена оценка этапности развития радиолярий в позднем мелу и показано отсутствие интенсивных реакций ассоциаций радиолярий на достаточно значимые абиотические события, приводящие к кризисам в развитии других представителей позднемеловой биоты Евразии. Анализ специфики биогеографической дифференциации ассоциаций радиолярий на позднемеловом этапе, проведенный автором диссертации, весьма существенен для оценки корреляционного потенциала выделенных зональных подразделений. Разработанную зональную шкалу, несмотря на ряд дискуссионных моментов, уже можно использовать для детального расчленения и удаленных корреляций на обширной территории.

Перейдем к анализу содержательной части работы по главам. Работа состоит из 5 глав, введения и заключения, хорошо иллюстрирована рисунками и фототаблицами. В приложении приведен список родовых и семейственных таксонов меловых радиолярий, которым оперирует автор диссертации. Сразу отметим, что приведенные на 80 фототаблицах многочисленные изображения радиолярий являются очень ценной демонстрацией фактического материала не только для понимания представлений автора диссертации о составе характерных комплексов, но и для широкого использования в качестве основы для будущих исследований.

Во Введении достаточно четко определена актуальность работы, цели и задачи исследования, научная новизна и личный вклад автора. Показаны источники обильного фактического материала, теоретическое и практическое значение результатов, сформулированы защищаемые положения. Однако, к формулировкам защищаемых положений можно сделать некоторые замечания. Так, первое защищаемое положение, на наш взгляд, сформулировано в слишком общем виде. Может быть, следовало бы здесь привести конкретные зональные подразделения. Словосочетания типа «обеспечивающие... корреляцию зональных единиц в пределах Средиземноморья...» очень неудачны. Зачем защищать утверждение, что «меловые отложения тетических районов... расчленяются на дробные радиоляриевые биостратоны...»? Неудачно и высказывание, что «радиолярии... характеризуются широтной дифференциацией...». По поводу формулировки защищаемых положений всегда имеется масса разных точек зрения, и здесь приведено лишь наше восприятие формулировок. Вряд ли, как нам кажется, стоило писать во введении «впервые предложено детальное палеобиогеографическое районирование различных бассейнов Евразии с выделением палеобиохорий...». Такое районирование делалось и раньше, но по другим группам.

Глава 1 традиционно посвящена истории изучения группы. Структура главы производит хорошее впечатление. Автору диссертации удалось, несмотря на обилие данных предшествующих исследований, удачно обозначить несколько основных определяющих этапов, для каждого из которых есть своя специфика исследований, достижения и проблемы. Глава получилась небольшой, но весьма содержательной. Однако и здесь не обошлось без неудачных словосочетаний. Например, «становится

возможным выделением по радиоляриям отделов...» (с. 11), «на рубеже сеномана и турона протекало ...аноксийное событие...» (с.16), «...из отложений верхнего альба...» (с.17) и т.п.

Глава 2 с описанием разрезов альба-сантона, комплексы радиолярий из которых анализирует автор диссертации, самая большая и занимает 158 страниц из 255 содержательной части диссертации. Приведенные в главе материалы – это сведенный воедино большой массив информации по огромной территории, имеющий самостоятельную ценность для всех последующих работ по радиоляриям верхнего мела. Глава достаточно хорошо иллюстрирована, что облегчает анализ столь значительной информации. Однако, огромные (на половину страницы) неструктурированные списки таксонов, характерных для комплексов радиолярий, очень трудно анализировать. Следовало бы продумать структуру этих списков: алфавитный порядок, либо с вычленением доминирующих и сопутствующих групп таксонов. Иначе сложно найти в этих списках даже таксоны-индексы выделяемых биостратонов.

Часто неясна и структура описания разрезов. Так, на с. 27 (описание разреза горы Сель-Бухра) видим заголовок «Верхний альб», ниже идет описание слоев 1 и 2, далее с красной строки обозначено «Пачка I», ниже этого обозначения описан слой 3. Каким образом это понимать? Слой 3 (пачка I) относится к альбу, поскольку только под ним у заголовка пачки II и III стоит указание на нижний сеноман? Если это так, то почему на рис. 4 пачка I относится к сеноману? И почему слои 1 -3 относятся к альбу (чем обоснован их возраст)?

Как понимать (на с. 41) описание пачки IX (слои 42) с указанием «средний турон», в которой «в 4 м от подошвы... встречены радиолярии ...нижнего турона»? На рис. 4 эта пачка также показана не полностью соответствующей среднему турону, а в описанном комплексе есть индекс среднетуронской зоны.

Если учитывать изложенные в следующей главе принципы выделения зон, то непонятно, почему зона *Acanthocircus tynpanum* на рис. 6 в разрезе занимает столь большой объем, если ее вид-индекс появляется только на границе этой зоны с перекрывающей? На каком основании верхняя граница верхней из выделенных в разрезе на рис. 8 зон показана выше последнего изученного образца?

Почему граница зон *Phaseliforma turovi* и *Actinomma (?) belbekense* на рис. 10 сопоставляется с границей среднего и верхнего турона, тогда как на рис. 11 (да и на рис. 50) она показана внутри среднего турона?

Почему зона *Patellula selbukhraensis* на рис.12 отнесена к среднему турону, тогда как на рис. 50 и в описании (с. 190) она относится к нижнему турону? Также противоречивы сведения об объеме верхней зоны в разрезе на рис. 21 и такой же зоны на рис. 22 и рис. 50. По какому принципу проведена граница (сплошная линия) между радиоляриевыми зонами в разрезе на рис. 29, вообще непонятно.

В изображенном рис. 32 разрезе зона *Cyprodityomitra longa* определена в самых верхах верхнего коньяка, а подстилающая ее зона объемлет нижний и большую часть верхнего коньяка. Похожая ситуация и в разрезе на рис. 34, тогда как на рис. 50 граница этих двух зон показана в пределах среднего коньяка.

В разрезе на рис. 37 граница выделенных здесь двух зон показана в низах сантона и чуть выше нижней границы дмитровской свиты, совпадающей с границей коньяка/сантона. В разрезе на рис. 38 граница тех же зон уже показана внутри коньяка, куда опущена и вся дмитровская свита. На рис. 36 нижняя граница дмитровской свиты показана внутри коньяка, а граница радиоляриевых зон выше ее, но внутри коньяка. В описанной выше ситуации стратиграфический объем этих двух радиоляриевых зон совершенно не ясен.

Противоречий, подобных описанным выше, в главе 2 достаточно много и требуется тщательное редактирование изложенных в главе 2 данных перед публикацией этого обширного и важного материала, которая была бы очень желательна.

Глава 3 посвящена описанию выделенной и прослеженной с использованием указанного выше огромного массива данных последовательности зон по радиоляриям. В главе достаточно логично (хотя и не бесспорно) обосновываются стратиграфические объемы зон. Достаточно убедительно показано, что описанная последовательность зон хорошо прослеживается и может использоваться для детального расчленения и корреляции отложений. Несмотря на достаточно многие еще дискуссионные моменты, созданная шкала радиоляриевых зон может с успехом применяться на огромной территории в качестве составной части региональных стратиграфических схем.

Предваряется описание выделенных зон разделом, в котором обсуждаются проблемы зональной стратиграфии по радиоляриям и излагаются принципы обособления зон, предпочтительные автору диссертации. Этот раздел написан, по нашему мнению, несколько сумбурно. Приходится очень внимательно перечитывать изложение автора диссертации, чтобы понять, какой же принцип выделения зон диссертант использует на практике. Так, в начале раздела автор описывает два подхода к выделению зон по радиоляриям и декларирует предпочтение первого из них (по датум-плейнам). Хорошо бы было объяснить, как проводится при этом операция выделения зон и обоснования их объемов. Затем заявлено, что ныне господствует комплексный подход при выделении зон. А что это за подход? «Зоны по радиоляриям выделяются как отложения, сформировавшиеся за время существования характерного комплекса ископаемых организмов» (с. 177). В этом определении много неясного. Что это за «время существования характерного комплекса ископаемых организмов»? или даже «ископаемые организмы»? Если «отложения... за время...», то при отсутствии радиолярий в отложениях зона тоже выделяется? Станным кажется и заявление о совпадении в большинстве случаев зональных границ с ярусными (с. 178). А почему это границы зон по радиоляриям совпадают с ярусными? Далее автор декларирует, что в работе использует комплексные зоны, ссылаясь на Стратиграфический..., 2006 (статья VII.4), в которой ничего не говорится об операциях с датум-плейнами. В общем, только «продравшись» сквозь эти рассуждения, которые могут вызвать много возражений, и посмотрев описание самих зон, понимаешь, как сам автор выделяет и опознает зоны.

В следующем разделе главы проводится описание выделенных автором статьи зон, содержащее массу ценной информации. Достаточно логично обосновывается стратиграфический объем зон. Собрано воедино много сведений о возможном латеральном прослеживании выделенных биостратонов. Можно соглашаться или не соглашаться с определением такой последовательности зон, но это авторский вариант, и он вполне работоспособен. Отметим, что все-таки требуются некоторые уточнения этого варианта. Так, выделяя зону *Patellula spica*, автор отмечает, что первоначально подразделение зонального ранга с таким названием было выделено в другом объеме. В этом случае лучше было бы использовать другой индекс для новой зоны. Зона *Crolanium triangulare*, выделенная на основе стратотипа, в котором нет нижней и верхней границ, вызывает сомнения. Для зоны *Acanthocircus tympanum* стратотип указан как пачка VII разреза г. Сель-Бухра (с.189), а стратотип вышележащей зоны – как пачка VIII (без низов) – нижняя часть пачки IX того же разреза (с. 191). Куда же нужно относить низы пачки VIII разреза г. Сель-Бухра? Получается, что эти зоны не имеют общей границы, а на рис. 50 это не так. Хотелось бы устранить эти возможности разнотолкования объемов зон до публикации материалов.

Глава 4 посвящена анализу вариаций таксономического разнообразия радиолярий в течение позднего-альба-кампана. Определены основные этапы развития этой группы, обсуждаются филогения важнейших таксонов радиолярий и влияние крупных абиотических событий на таксономическое разнообразие позднемеловых радиолярий. В целом глава весьма интересна, выводы опираются на большой массив данных и вполне логичны. Не все выводы бесспорны, но это и хорошо. Проведенный анализ – это хорошая основа для дальнейших дискуссий и корректных реконструкций. Один из основных

выводов этой главы сводится к тому, что значимые абиотические события, приводящие зачастую другие группы биоты к кризисным состояниям, не вызывали значимых кризисов в развитии поздне меловых ассоциаций радиолярий. Заметим, что к подобным заключениям приходят и специалисты, исследующие палеозойские этапы развития радиолярий. Убедительно продемонстрировано в этой главе весьма постепенное снижение родового разнообразия радиолярий в течение позднего мела. Одно из существенных замечаний к этой главе – это отсутствие четкости в принципах определения этапов развития. В первом разделе этой главы обсуждают особенности изменений таксономического состава на том или ином этапе в связи с крупными абиотическими событиями. И только во втором разделе описываются собственно этапы развития радиолярий. На наш взгляд следовало бы эти разделы поменять местами. Хорошо было бы и предварить все это информацией о принципах, по которым обособляются этапы развития, и о главных различиях обособленных этапов. Иначе, если смотреть на рис. 52, 53, 54, непонятно, почему этапов 5 и именно таких диапазонов. Можно, например, по рис. 53 и 54 обособить всего два этапа, или 4. Есть, конечно, в главе и неудачные выражения. Так, «...принято трехчленное деление сантона, но по радиоляриям... используют двучленное деление» (с. 214). Это что, по каждой группе свое подъярусное деление? Обсуждение причин «усиленной диверсификации на видовом уровне» (с. 214) сразу заставляет вспомнить о субъективизме видовых определений радиолярий, разной степени изученности, нередком типологическом обособлении видов и т.п. Однако в целом глава воспринимается с интересом и весьма полезна для подкрепления позиций автора в создании дробной зональной шкалы по радиоляриям.

Глава 5, посвященная анализу географической дифференциации ассоциаций радиолярий, также хорошо обосновывает оценку корреляционных возможностей зональных шкал. Сделанные в ней выводы, как и в предшествующей, базируются на проработке очень большого фактического материала и кажутся вполне обоснованными. В начале главы приводится обзор существующих представлений о принципах и методических подходах к обособлению биохорий и установлению их иерархии. Автор диссертации рассматривает все эти проблемы с точки зрения собственных представлений, которые вызывают много вопросов и желание вступить в дискуссию. Понимая, что научная дискуссия по столь сложному вопросу вряд ли уместна в отзыве, отметим лишь один момент. Необходимо отчетливо представлять принципы определения иерархии биохорий. В работах сибирской группы специалистов по фауне мезозоя, на которые автор ссылается, делалось четкое разграничение между широтной географической дифференциацией биоты под влиянием климатической зональности (и прежде всего температурного градиента) и истинной дифференциацией в результате влияния суммы факторов: климат, наличие связей и изоляций палеобассейнов, влияние океанических бассейнов и континентов, течений и т.п., которые существенно искажают идеальную картину субширотного распределения биоты. Именно поэтому в единую иерархию не выстраивались климатические пояса и палеобиохории разного ранга. Также очень сложен для дискуссии вопрос о принципах определения ранга биохорий. Однако автор диссертации определила свои представления достаточно отчетливо и вполне логично следовала им при анализе распределения радиолярий.

Радиолярии, будучи весьма космополитными, - это сложный объект для обособления биохорий и установления их иерархичности. Так, автор отмечает, что известно крайне мало эндемичных родов и семейств радиолярий (с. 231). Широтная, по автору (нужно понимать климатическая?), дифференциация комплексов радиолярий «выражается в значительном изменении видового разнообразия» (с. 231). Однако и здесь сразу вспоминается разная степень изученности в разных регионах, типологизм видовых определений и т.п., что заставляет сомневаться в хорошей обоснованности иерархии биохорий, выделенных по радиоляриям.

Несмотря на дискуссионность многих положений главы, посвященной палеобиогеографии, она с интересом читается и содержит массу полезных материалов для последующих дискуссий о биогеографическом районировании позднемиоценовых акваторий Земли. Представления о корреляционных возможностях зональных шкал по радиоляриям вполне убедительно обоснованы в ходе палеобиогеографического анализа. Таким образом, задача, поставленная при написании этой главы, решена вполне успешно.

Таким образом, анализ содержания диссертации свидетельствует о том, что, несмотря на многочисленные замечания, часть которых дискуссионные, автору диссертации удалось успешно решить поставленные задачи. Диссертантом Л.Г. Брагиной получены результаты, весьма важные как в теоретическом, так и практическом отношении. Диссертация Л.Г. Брагиной является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований и обобщения материалов разработаны теоретические положения, которые можно квалифицировать как научное достижение. Диссертационная работа обладает внутренним единством, а все основные результаты принадлежат ее автору, Брагине Любови Георгиевне. Основные достижения автора диссертации хорошо освещены в опубликованных в рецензируемых научных изданиях работах, свидетельствующих о личном вкладе автора диссертации в науку. Предложенные автором диссертации решения основаны на анализе большого фактического материала, хорошо аргументированы и оценены сравнением с предшествующими исследованиями подобного рода. Автореферат диссертации полностью отражает ее содержание.

Считаем, что диссертационная работа Любови Георгиевны Брагиной «Радиолярии альба-сантона Евразии: зональная стратиграфия, этапы развития и палеобиогеография» по специальности 25.00.02 – «Палеонтология и стратиграфия» на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук соответствует требованиям пп. 9 – 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 29.09.2013, а ее автор, Брагина Любовь Георгиевна, заслуживает присуждения ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.02 – «Палеонтология и стратиграфия».

Диссертация и отзыв обсуждены на заседании семинара «Актуальные проблемы стратиграфии, седиментологии и эволюции биосферы» ИНГГ СО РАН 15 апреля 2016 г. Настоящий отзыв рекомендован в качестве отзыва ведущей организации. Одним из направлений научно-исследовательской деятельности ИНГГ СО РАН является палеонтология и стратиграфия мезозоя.

Доктор геолого-минералогических наук,  
профессор, член-корр. РАН,  
заведующий лабораторией палеонтологии  
и стратиграфии мезозоя и кайнозоя  
Института нефтегазовой геологии и геофизики  
им. А.А. Трофимука СО РАН

Б.Н. Шурыгин

Кандидат геолого-минералогических наук,  
старший научный сотрудник  
лаборатории палеонтологии и стратиграфии  
палеозоя  
Института нефтегазовой геологии и геофизики  
им. А.А. Трофимука СО РАН

О.Т. Обут

Отзыв заслушан и одобрен в качестве официального на заседании Ученого совета Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, протокол № 7 от 29 апреля 2016 г.