

ОТЗЫВ

научного руководителя

на диссертационную работу Ефременко Всеволода Данииловича «Белемниты нижнего мела севера Восточной Сибири и их значение для био- и хемотратиграфии», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.2 – Палеонтология и стратиграфия.

Диссертационная работа В.Д. Ефременко представляет собой первое комплексное исследование нижнемеловых белемнитов севера Восточной Сибири, охватывающее четыре тесно связанных друг с другом направления – таксономическое (морфолого-систематическое), биостратиграфическое, хемотратиграфическое (изотопно-геохимическое) и палеоэкологическое. Важно учитывать, что в изучаемом регионе уже проделана колоссальная работа по монографическому описанию юрских и меловых форм этой обширной группы головоногих моллюсков. Наиболее полная информация о раннемеловых таксонах содержится в двух монографиях В.Н. Сакса и Т.И. Нальняевой (1964, 1966). Показано, что в нижнемеловых отложениях морского генезиса (берриас–нижний готерив) на севере Восточной Сибири распространены ростры белемнитов бореального семейства *Cylindroteuthidae*. Большое внимание ранее было уделено и разработке системы этого семейства (Густомесов, 1960, 1964, 1977, 1989; Сакс, Нальняева, 1964, 1966, 1967, 1975; Дзюба, 2004, 2011). Тем не менее, этап инвентаризации биоразнообразия продолжается. Вместе с тем диссертационное исследование Всеволода Данииловича в значительной мере ориентировано на выявление следов биотических и абиотических событий, скрупулезный анализ последовательности этих событий, их масштаба и взаимосвязи, и потому, безусловно, современно и актуально. Комплексный характер исследований, предоставляющий независимые инструменты для верификации результатов, особенно востребован для отложений, широкая корреляция которых на биостратиграфической основе проблематична. Нижний отдел меловой системы относится к этой категории отложений. Среди ископаемых остатков мелового периода белемниты занимают особое место, поскольку они не только применимы в биостратиграфии, но и поставляют самый качественный биогенный карбонат для решения хемотратиграфических задач. Однако в нижнемеловых отложениях бореального типа эта группа фоссилий еще во многих аспектах (систематический состав в слоях конкретных разрезов, динамика биоразнообразия, палеоэкология и пр.) сравнительно слабо изучена, и ее стратиграфический потенциал здесь вряд ли можно признать раскрытым. Перед Всеволодом Данииловичем Ефременко стояла задача, направленная на восполнение указанных пробелов для территории севера Восточной Сибири.

В.Д. Ефременко приступил к изучению белемнитов еще в студенческие годы. Диссертация обобщает результаты 7 лет работы. Соискатель располагал представительной коллекцией ростров, происходящих из всех ключевых восточно-сибирских местонахождений рязанского, валанжинского и готеривского ярусов и фаций (от прибрежно-морских до относительно глубоководных). Лично участвовал в полевых работах в дельте р. Лена, где по руч. Таас-Крест-Юрэгэ выходят ранее неисследованные обнажения нижнего мела. Также им изучены коллекции белемнитов предшествующих исследователей в монографическом отделе ЦКП “Коллекция ГЕОХРОН” при ИНГГ СО РАН.

С самого начала работ Всеволод Даниилович проявил качества неутомимого исследователя и в последующем лишь наращивал обороты, осваивая все новые и новые методы и направления. Так, для решения проблем морфологических границ конкретных видов им, наряду со стандартным сравнительно-морфологическим методом, успешно использованы морфометрические и онтогенетические приемы изучения ростров. Биостратиграфические исследования сопряжены с хемотратиграфическими, а также анализом данных магнитостратиграфии. Проведена статистическая обработка и интерпретация данных по морфологическому, экологическому и таксономическому разнообразию белемнитов. Работу, безусловно, отличает оригинальность в решении поставленных научных задач. Например, по инициативе соискателя впервые к оценке биоразнообразия бореальной меловой биоты применены методы разрежения и экстраполяции данных (на примере белемнитов), а к оценке морфологических изменений

цилиндротейтидид во времени – анализ изменений медианной удлиненности ростров. Результаты исследований убедительно показывают, что эти подходы заслуживают внимания при изучении эколого-таксономической структуры палеосообществ.

В палеонтологической части диссертации решалась актуальная задача таксономических и номенклатурных ревизий на видовом уровне. Крайне важно было установить детали распространения каждого таксона в конкретных разрезах. В.Д. Ефременко с этой задачей успешно справился. В итоге таксономический состав региональных нижнемеловых белемнитовых комплексов существенно ревизован, установлено четыре новых вида цилиндротейтидид.

Безусловно, важным является биостратиграфическое направление. В качественных и надежных результатах стратиграфических работ заинтересованы геологи самого разнообразного профиля. Белемнитовая шкала верхней части рязанского региона – низов готерива севера Восточной Сибири оставалась неизменной с момента опубликования (Шенфильд, 1992). Необходимость ревизии этой шкалы назрела давно, поскольку ни первоначально, ни впоследствии ее разработка не была подкреплена публикацией фактического материала. Всеволодом Даниловичем представлена новая версия белемнитовой шкалы. Ее бесспорное преимущество заключается в том, что в этой шкале отражено реальное распространение характерных таксонов (или комплексов) белемнитов, а достоверность полученных результатов тщательно обоснована. Более того, учтено влияние биогеографических и экологических причин изменения белемнитовых комплексов. Шкала включает два новых репера межрегиональных корреляций. Несмотря на то, что вместо трех ранее выделенных зон в валанжинском ярусе теперь обособлены лишь вспомогательные биостратиграфические подразделения (слои с белемнитами), показано, что они лучше обеспечивают сопоставление разнофациальных разрезов внутри исследуемого региона и адекватнее отражают возможности межрегиональной корреляции. В соответствующей главе подробно обсуждаются корректировки к белемнитовой шкале в бореальном (сибирском) зональном стандарте, а также возможности и проблемы панбореальной корреляции нижнемеловых отложений по цилиндротейтидидам.

Изначально было очевидно, что приоритетным направлением работ по теме диссертации станет изотопно-геохимическое исследование, поскольку изотопные отношения $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{18}\text{O}$, $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ регулируются глобальными процессами, а в случае изотопов С и Sr – независимо от мест обитания белемнитов. Результаты анализа впервые полученной комплексной С-, О- и Sr-изотопной характеристики «неокома» Арктической Сибири показали необходимость изменения существующих представлений о возрасте толщ и их корреляции. Поэтому не удивительно, что биостратиграфическим и палеоэкологическим работам предшествовала публикация с выводами по хемотратиграфии (Ефременко и др., 2025). В этом смысле в структуре диссертации последовательность глав, скорее, отражает логику изложения результатов, нежели чем реальный хронологический порядок проведения исследований. Использован и интерпретирован большой массив изотопных и геохимических характеристик, полученных непосредственно в ходе подготовки диссертационной работы, включая содержание элементов-примесей (Sr, Mg, Al, Ca, Mn, Fe). Пристальное внимание уделено контролю чистоты проб и отсутствию диагенетических и прочих изменений. В итоге, на стыке новых хемотратиграфических данных с данными био- и магнитостратиграфии, сделаны убедительные выводы по бореально-тетической корреляции верхнего берриаса – низов готерива. Да, это результат коллективных исследований, однако без заинтересованности и энергии, проявленных диссертантом, которым, кстати, был написан первоначальный вариант рукописи, работа, возможно, оставалась бы «в планах» до сих пор.

Анализ таксономических и палеоэкологических перестроек в белемнитовых сообществах, проведенный с оценкой влияния глобальных и региональных факторов среды и климата, изначально планировался в качестве небольшого «довеска» к диссертации. Однако у Всеволода Даниловича данная тема вызвала необычайный интерес, в связи с чем «довесок» перерос в одну из самых крупных глав диссертации. Методические приемы палеоэкологических исследований, отработанные на юрских цилиндротейтидидах, В.Д. Ефременко впервые применены к раннемеловым представителям этой группы, а кроме того,

как уже было отмечено выше, дополнительно привлечены другие методы. Практически весь массив эмпирических данных по белемнитам и построений в этой главе являются новыми. Для оценки роли абиотических факторов использовались литературные данные по эвстатике, региональным и локальным условиям осадконакопления, а также палеоклиматические реконструкции (на основе данных по $\delta^{18}\text{O}$ и соотношению Mg/Ca в рострах белемнитов, установленных или обобщенных в рамках диссертационного исследования). Предложены оригинальные выводы по палеоэкологическим и хорологическим особенностям развития белемнитовых сообществ в северосибирском палеобассейне, а также пространственно-временной динамике (накануне их полного исчезновения). Выявлены наиболее оптимальные условия для обитания отдельных таксонов и лимитирующие факторы. Полученные результаты хорошо подкреплены фактическим материалом.

Диссертация богато и наглядно иллюстрирована текстовыми таблицами, рисунками и фототаблицами. Добросовестно проработана мировая литература по затронутым проблемам.

Резюмируя, отмечу, что по объему выполненных работ и научной весомости полученных результатов проведенное Всеволодом Даниловичем исследование, по моему глубокому убеждению, существенно превосходит кандидатский уровень. Оно, безусловно, отвечает мировому уровню; о чем, в частности, свидетельствует наличие у соискателя пяти статей по теме диссертации, опубликованных в изданиях, индексируемых в международных базах данных (Web of Science и/или Scopus) и соответствующих критериям ВАК. Еще одна статья находится в печати. Материалы диссертации прошли апробацию на многочисленных научных конференциях всероссийского или международного уровней. Научная и практическая значимость полученных результатов также не вызывает сомнений. В ходе своей работы В.Д. Ефременко проявил в высшей степени ответственное отношение к труду, глубокий интерес к научному поиску, способность самостоятельно ставить и решать масштабные и комплексные научные задачи, овладевать как традиционными, так и оригинальными методиками исследований. О высокой научной активности Всеволода Даниловича свидетельствует и тот факт, что за время работы по теме диссертации он был награжден медалью РАН с премией для молодых ученых и студентов ВУЗов (2021 г., за ВКР бакалавра) и стал получателем стипендии Президента РФ для аспирантов, проводящих исследования в рамках реализации приоритетов научно-технологического развития Российской Федерации (2025–2026 гг.).

У меня нет сомнения в том, что диссертация В.Д. Ефременко «Белемниты нижнего мела севера Восточной Сибири и их значение для био- и хемотратиграфии» представляет собой научно-квалификационный труд, содержащий решение актуальной научной задачи, имеющей значение для развития геолого-минералогических наук в области палеонтологии и стратиграфии: работа является крупным вкладом как в изучение раннемеловых арктических белемнитов и понимание аспектов их экологии, так и в усовершенствование стратиграфической основы нижнего мела Сибири и разработку системы реперов внутрирегиональной, межрегиональной и бореально-тетической корреляции. Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 1.6.2 – Палеонтология и стратиграфия, полностью отвечает требованиям Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор заслуживает присуждения ему искомой ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Я, Дзюба Оксана Сергеевна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Научный руководитель:

Дзюба Оксана Сергеевна,

доктор геолого-минералогических наук,

ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией палеонтологии

и стратиграфии мезозоя и кайнозоя ФГБУН Института нефтегазовой геологии

и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук

DzyubaOS@npgg.sbras.ru, 630090 Новосибирск, проспект Академика Коптюга, 3,

+7 (913) 958-55-96

