

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе

ФГБОУ ВПО

«Санкт-Петербургский

государственный университет»

д.х.н., профессор, С.П. Туник

23.10. 2014 г.



### ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет», Институт наук о Земле на диссертацию Багаевой Марины Игоревны *«Палеомагнетизм и петромагнетизм верхнего титона – берриаса Горного Крыма: значение для шкалы геомагнитной полярности и решения задач региональной геологии»*, представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.01 – Общая и региональная геология

Актуальность работы М.И. Багаевой очевидна. Проблема строения мировой шкалы геомагнитной полярности мезозоя, несмотря на сравнительно хорошую палеомагнитную изученность этого интервала и обилие работ, ей посвященных, продолжает оставаться одной из важнейших как в стратиграфии, так и в геомагнетизме. Магнитостратиграфический метод изучения осадочных горных пород в настоящее время является широко применимым, что связано с глобальной изохронностью магнитозон. Диахронность стандартных палеонтологических зон, вполне вероятная при прослеживании их на больших расстояниях, может быть показана именно при сопоставлении их с магнитными зонами – при условии, что их удастся идентифицировать и скоррелировать в пределах узких стратиграфических интервалов. Если действительно показано, что границы магнитных зон проходят внутри биостратиграфических и вещественных подразделений – отлично, значит, у нас в руках более высоко-разрешающий инструмент геохронологии. Кроме того, для исследований геомагнетизма мезозоя – кайнозоя играет важнейшую роль возможность получения данных по гораздо более частой пространственно-временной сетке, чем для более древних эпох. Немаловажно и то, что рассматриваемый в диссертации интервал включает в себя кардинальный рубеж изменения частоты геомагнитных инверсий, что может быть связано с изменением условий во внешнем ядре Земли или на его границах. Личный вклад М. И. Багаевой в проведенные исследования является определяющим.

Пограничный интервал юры и мела (титона – берриаса) Горного Крыма биостратиграфически изучается уже более 100 лет, однако до сих пор эта граница формально не определена, что связано как с редкостью находок аммонитов, так и с почти полным отсутствием в этом регионе непрерывных разрезов титона – берриаса.

Палеомагнитные критерии для обоснования границы юрской и меловой систем в настоящее время активно привлекаются членами берриасской рабочей группы и обсуждаются на Международных совещаниях. Магнитостратиграфическая схема титона – берриаса Горного Крыма, до начала комплексных работ, в которых принимала участие М.И. Багаева, была почти не разработана.

Диссертантом впервые установлена непрерывная последовательность магнитозон, отвечающих всем верхнетитонским – берриасским магнитным хронам. Что особенно важно и что является бесспорным достоинством проведенной работы – это ее комплексная организация на основе межведомственного сотрудничества. Исследования титона – берриаса Горного Крыма проводились по системе «образец в образец», то есть все магнитные пробы надежно увязаны с находками ископаемой фауны, прежде всего аммонитов.

В ряде случаев, при отсутствии руководящих аммонитов, магнитостратиграфия позволила уточнить биостратиграфию. Так, по магнитным данным впервые обосновано в Восточном Крыму присутствие аналогов верхнетитонской зоны *Durangites* (аммониты этого рода до сих пор в Крыму не обнаружены). Также по магнитным данным установлено наличие уровней верхнеберриасской подзоны *alpillensis* зоны *boissieri*. Сделан вывод о соответствии подзоне *alpillensis* слоев с *Jabronella* cf. *Paquieri* и *Berriasella* *callisto*. Последнее особенно важно, поскольку положение этих слоев в биостратиграфической схеме берриаса Горного Крыма (Аркадьев и др., 2012) не однозначно. Для Центрального Крыма, благодаря новым магнитным данным, получены сведения о соответствии слоев с *Malbosiceras* *chaperi*, ранее относимых к зоне *Jacobi*, на самом деле зоне *occitanica*.

М.И. Багаевой проведена корреляция разработанной магнитостратиграфической схемы титона-берриаса Горного Крыма с магнитохронологической шкалой этого интервала (Ogg, Hinnov, 2012) и со стратотипом берриаса во Франции (Galbrun, 1985). Чрезвычайно важным аспектом работы является обоснование в пределах магнитного хрона M16n нового субхрона M16n.1r, названного «Феодосия». Правда, мировое распространение этой субзоны надо еще подтвердить.

Как известно, граница юрской и меловой систем – единственная граница фанерозоя, которая до сих пор не имеет точки глобального стратотипа («золотого гвоздя»). Есть несколько вариантов ее проведения:

1. Основание аммонитовой подзоны *Jacobi* (принятое в настоящее время).
2. Основание аммонитовой подзоны *grandis*.
3. Граница между аммонитовыми зонами *Jacobi* и *occitanica*.

С точки зрения результатов М.И. Багаевой, предпочтителен второй вариант – тогда основание подзоны *grandis* практически совпадает с основанием магнитозоны M18r. Такой выбор был бы удобен не только для Горного Крыма, где подзона *grandis* наиболее полно насыщена аммонитами, но и для Западной Европы. Собственно, такое решение уже содержится в современной магнитохронологической шкале, где за границу юры и мела принято основание M18r. С этим остается лишь согласиться. Теперь можно бы принять стратотип границы по избранному уровню, отвечающему подошве магнитозоны R1t-b.

Диссертант предлагает для территории Горного Крыма использовать для картирования магнитостратиграфические подразделения. Картирование магнитных зон – идея пока что маниловская. Магнитозоны в поле, естественно, не выделить – это продукт последующей лабораторной обработки. Разумным может быть лишь помещение магнитостратиграфической шкалы в легенде геологических карт, на самих же картах и

без того есть широкий выбор типа изображаемых объектов и масса регламентированных требований. С другой стороны, практическое применение магнитных зон возможно при исследовании бассейнов по буровым материалам.

Можно заметить, что в диссертации есть смешивание понятий лито- и биостратонов. Так, на стр. 135 приведено описание предлагаемой для картирования магнитной зоны RN<sub>1b</sub>. Здесь сказано, что «ее нижняя граница совпадает с подошвой свиты бечку, а верхняя расположена вблизи кровли подзоны tauricum зоны occitanica». А что делать, если аммониты не будут найдены?

Диссертантом впервые для территории Горного Крыма приведены массовые данные по анизотропии магнитной восприимчивости титона и берриаса. Это позволило автору, в частности, установить ранее неизвестное дизъюнктивное нарушение.

Таким образом, главными достижениями диссертанта представляются: 1) создание магнитостратиграфической схемы пограничного интервала юры-мела (верхнего титона – берриаса) Горного Крыма, надежно увязанной (!) с биостратиграфической схемой; 2) прослеживание нескольких изохронных уровней от Западного Тетиса до Восточного Перитетиса.

Ряд замечаний относится к использованной методике исследований.

1. Диссертант в совершенстве владеет современной методикой магнитостратиграфических исследований и развивает одно из новых современных направлений – исследование анизотропии магнитной восприимчивости. При этом автор делает вывод, что анизотропия магнитной восприимчивости связана с процессом складкообразования. Однако информация об анизотропии магнитной восприимчивости, связанной с процессами складкообразования, ничего не дает, т.к. направления давления при этих процессах получаются просто из азимутов простираения складок. Подтверждения этому факту на основе анизотропии бессмысленны. С другой стороны при обсуждении анизотропии магнитной восприимчивости утверждается, что полученная информация говорит об условиях формирования пород, т.е. об ориентировании магнитных частиц во время осадконакопления. Здесь необходимы дальнейшие пояснения.

2. Одним из значимых критериев достоверности палеомагнитных данных является применение полевых тестов. Автор отмечает возможность применения теста складки для ряда изученных разрезов. В данной работе приведены результаты по огромному фактическому материалу, который позволяет качественное применение теста складки. Тем не менее, утверждается, что его применение не важно или невозможно, хотя разброс элементов залегания пород позволяет сделать соответствующие выводы. В описании теста складки утверждается присутствие доскладчатой и современной, а не до- и/или послескладчатой намагниченности. Также возникает некоторая путаница с синкладчатой намагниченностью. Этот термин используется для описания намагниченности, возникшей в промежуточном, несовременном, положении крыльев складки. Но к точно такому же результату может привести и «недочищенность» образцов – когда до- и послескладчатые компоненты намагниченности не разделены полностью и видимая на диаграмме Зийдервельда компонента является их суммой. В этой ситуации ни о какой синкладчатой намагниченности речи не может быть. На представленных диаграммах Зийдервельда (как правило, лучших в изученной коллекции) большинство кривых не приходит в начало координат. Часто остается 50-60% намагниченности, т.е. образцы недочищены. Возможно, что именно с этим и связаны отрицательные или неопределенные тесты складки.

3. Значительная часть работы посвящена корреляции полученных данных с мировыми. В заключении автор рекомендует использовать полученную магнитостратиграфическую схему пограничного интервала юры-мела Горного Крыма для практических целей, но при этом не проведено никого сравнения с общей магнитостратиграфической шкалой утвержденной МСК России (Дополнение .., 2000).

4. Уже с геологической позиции, интересна попытка установить надвиг по палеомагнитной характеристике пород. Однако если «известняки, залегающие на глинах, содержат комплекс фораминифер, отличный от такового в нижележащих терригенных породах, но идентичный микрофаунистическому комплексу в более древних известняках», то это необходимо и достаточно для обоснования надвигового покрова. Все. Магнитная текстура глин здесь вряд ли вносит ясность. Ну, хорошо, что хоть не запутывает вопрос.

5. Из числа частных замечаний методического характера, сделанных при обсуждении работы, отметим лишь некоторые. На рис. 37 направления максимальной оси эллипсоида анизотропии магнитной восприимчивости за редкими исключениями совпадают в пределах погрешности измерений. Если отбросить единичные «отскоки», то сходимость еще увеличится. Возможно, что картина изменится, если рассматривать ее не только с позиции «глины, известняки, мергели», а еще и с позиции «турбидиты – не турбидиты» или «сильнодислоцированные – слабодислоцированные», что выполнено, но без иллюстрации.

На рис. 47 сравниваются два хаоса. Это представляется бессмысленным. На рис. 45 За\_в, 4а, 8а очень сильно отличаются от первичных осадочных текстур, хотя автор утверждает обратное.

Еще один вопрос про биотурбации: если они привели к хаосу в распределении K1 и K3, то к такому же хаосу они должны привести и направления намагниченности. Такой анализ не был выполнен, хотя и напрашивается из авторского текста – сравнение кучностей характеристической компоненты намагниченности для слоев с биотурбациями и без них.

Имеются некоторые замечания к самим текстам диссертации и автореферата.

1. К сожалению, в формулировках защищаемых положений не обошлось без обычной логической ошибки, которую делают многие диссертанты и не замечают их руководители. «Построена схема...», «предложены подразделения...», и т.д. Факт построения схемы защищать не надо, в защите нуждается ее содержание, валидность этого содержания. По существу «защищаемые положения» М.И. Багаевой представляют собой *общее* перечисление как раз *новых* результатов, а раздел «научная новизна» раскрывает некоторые *конкретные* пункты этих результатов и в частности как раз те, которые могут быть защищаемыми положениями. Т.е. выходит все наоборот.

2. Использование термина «магнитность горных пород» не совсем корректно по тексту работы, т.к. в одних случаях говорится о намагниченности, в других о магнитной восприимчивости, в третьих об отношениях этих величин. Почему бы не конкретизировать параметр, о котором идет речь? Также неудачно использование термина «магнитная анизотропия» в случае изучения только анизотропии магнитной восприимчивости, т.к. магнитная анизотропия подразумевает и анизотропию идеальной намагниченности, нормальной и т.д.

3. Формулировки «субхрон обратного знака» и т.д. - это палеомагнитный сленг, который в тексте лучше не использовать. В данном случае уместнее пользоваться общепринятым термином «субхрон обратной полярности». Заметим, что выделение субхронов по одному образцу является не просто недостаточным, а недопустимым.

И наконец, надо бы аккуратнее употреблять запятые, в частности – закрывать ими конец причастных оборотов.

Подводя итог, мы делаем следующее заключение. Считаем, что представленная к защите диссертация М.И. Багаевой, несмотря на отмеченные замечания, является законченной научной работой, содержательной по объектам исследования и применяемым методам. Эта диссертация соответствует требованиям пункта 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г., № 842, а ее автор Багаева

Марина Игоревна заслуживает присвоения ей ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.01 – Общая и региональная геология.

Содержание диссертации соответствует содержанию автореферата и опубликованных работ.

Результаты исследований и выводы диссертанта рекомендуется использовать для обоснования границы юры и мела в Международной стратиграфической шкале и для уточнения стратиграфических легенд к геологическим картам Горного Крыма.

Отзыв обсужден и одобрен на расширенном заседании кафедры осадочной геологии Института наук о Земле Санкт-Петербургского государственного университета 20.10. 2014 г. (протокол № 11/14).

Зав. кафедрой осадочной геологии  
Института наук о Земле ФГБОУ ВПО  
«Санкт-Петербургский  
государственный университет»  
профессор, д. г.-м.н., доцент

 Биске Г.С.

г. Санкт-Петербург, Университетская наб., 7/9  
Телефон (812)328-94-80  
E-mail: [gbiske@hotmail.com](mailto:gbiske@hotmail.com)

