

ХРОНИКА

УДК 551.763(571.6)

КЛЮЧЕВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОЛОГИИ МЕЛОВОГО ПЕРИОДА НА  
VI МЕЖДУНАРОДНОМ СИМПОЗИУМЕ “МЕЛОВЫЕ ПАЛЕОКЛИМАТЫ АЗИИ  
И ИХ ГЛОБАЛЬНАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ”

*Г.Л. Кириллова*

*Институт тектоники и геофизики им. Ю.А. Косыгина ДВО РАН, Ким Ю Чена 65, г. Хабаровск, 680000;  
e-mail: kirillova@itig.as.khb.ru*

Поступила в редакцию 1 сентября 2011 г.

15–19 августа 2011 г. в г. Пекине (КНР) состоялся 6-ой (последний) симпозиум по проекту 507 Международной программы по геонаукам ЮНЕСКО “Меловые палеоклиматы Азии и их глобальная корреляция”. В работе симпозиума приняли участие около 70 ученых из 9 стран: Китая (около 50), Японии (11), Кореи (8), Индии (3), Индонезии (1), России (1), США (1), Швейцарии (1), Франции (1).

Симпозиум проходил в великолепном здании Международного конференц-центра Китайского университета геонаук. В церемонии открытия симпозиума приняли участие вице-президент университета Lei Yalin, которая приветствовала участников, рас-

сказала об истории университета и пожелала успешной работы, а также руководитель проекта 507 проф. Y. Lee (Ю. Корея), который подвел итоги работы за 6 лет, отметив количество совещаний, участников, опубликованных трудов и подчеркнув, что годовые итоги работ по проекту оценивались ЮНЕСКО как хорошие и отличные.

Как обычно, на совещание были приглашены известные ученые, которые выступали с докладами по ключевым проблемам геологии мелового периода. В этот раз таких докладов было 4. Первым выступил проф. Robert W. Scott с соавторами из университета Тулса (США) с докладом “Продолжительность и ско-



Участники 6-го Симпозиума Международной программы по геонаукам, IGCP 507.

рость альб-туронских наводнений на западе США”. Он отметил, что детальная геологическая временная шкала для западной части США была построена благодаря графической корреляции около 200 разрезов с использованием более 3400 видов ископаемых и всех известных маркирующих горизонтов. Эта хроностратиграфическая база данных позволила выделить 9 главных трансгрессивно-регрессивных циклов с довольно точной временной привязкой. На палеогеографических картах по этим девяти интервалам от среднего альба до позднего турона показаны расстояния перемещения береговой линии во время трансгрессий. Скорости затопления менялись от 2.75 до 0.46 км/1000 лет, а расстояния, на которые перемещалась береговая линия, – от 200 до 1200 км. Среди возможных процессов, которые влияли на повторяющиеся наводнения, проф. Scott назвал тектонику Кордильер, флексуры во время эпейрогенических движений, увеличение скорости спрединга в срединно-океанических хребтах и большие объемы лавы в них.

Helmut Weissert (Швейцария) с большой группой соавторов из разных стран сделал доклад на тему “Ранне- и среднемеловой углеродный цикл, влияние климата, океанографических, тектонических, вулканических и орбитальных событий”. Данные по Атлантике-Тетису свидетельствуют, что меловое потепление (“super-greenhouse”) сопровождалось нестабильным климатом и океанографической обстановкой, начавшейся в валанжине и достигшей кульминации в апте-альбе. Судя по цвету осадков, в это время существовали черный, светло-зеленый и красный океаны. Эти изменения цвета связаны как с формированием глубинных вод, так и с продуктивностью поверхностных вод, связанной с орбитальными причинами.

В альбе на “пелагические ритмы” накладываются флуктуации изотопов углерода. Высокоамплитудные изменения значений изотопов углерода в валанжине, апте и альбе интерпретируются как доказательство главных пертурбаций в цикле углерода. В качестве спускового механизма этих изменений называется вулканизм. В частности, раннеаптское аноксическое событие (OAE1a) связано с формированием большого поля вулканитов Онтонг-Джава в Тихом океане.

Доклад проф. Jingeng Sha из Нанчжинского института геологии и палеонтологии Китайской академии наук назывался “Биполярное и пантропическое распределение юрских и меловых двустворок и их палеоклиматологическое, палеогеографическое и стратиграфическое значение”. Проанализировав распределение двустворок по земному шару, он установил, что одни семейства в позднем триасе-раннем

мелу жили между 30° с.ш. и 30° ю.ш., в то время как другие в поздней юре – раннем мелу распространялись в пределах палеоширот 60° с.ш. и 60° ю.ш. Такое распределение показывает, что моря и океаны были связаны между собой, обеспечивая распространение космополитных видов в благоприятных для них условиях. Все личинки мезозойских двустворок были довольно крупными и долгое время (6–12 месяцев) существовали в плавучем состоянии, образуя псевдопланктон, который переносился течениями на большие расстояния, чем и объясняется их широкое распространение и возможность глобальной юрской и меловой корреляции.

Доклад проф. Z. Zhou из Нанчжинского института геологии и палеонтологии КАН был посвящен характеристике уникальной Джекхольской меловой биоты, широко распространившейся в Китае (Зап. Ляонин, Сев. Хэбэй, Внутренняя Монголия), Корее, России и Японии в позднем готериве-раннем апте. Она насчитывает 142 вида различной фауны, среди которой преобладают птицы, динозавры, насекомые, рыбы, млекопитающие, многочисленна также макро- и микрофлора.

Далее заседания проходили по тематическим сессиям:

1. Изменение окружающей среды (2 доклада)
2. Палеонтология и стратиграфия (6 докладов)
3. Тектоника и геохимия (4 доклада)
4. Палеосреда и палеоклимат (4 доклада)
5. Седиментология (6 докладов)

В симпозиуме участвовало довольно много молодых исследователей, они предоставили 10 постеров.

Далее остановлюсь лишь на наиболее интересных докладах.

Хорошим примером международного сотрудничества японских, китайских и монгольских ученых в рамках IGCP 507 были комплексные исследования седиментологов, палеонтологов, геохимиков, проведенные в юрско-раннемеловом Восточно-Гобийском озерном бассейне (юго-восток Монголии). В результате A. Ando с соавторами и H. Hasegawa с соавторами, были представлены 2 обстоятельных доклада по реконструкции окружающей среды и климата в этом бассейне.

Среднемеловой период характеризуется теплым климатом, повышенным содержанием CO<sub>2</sub> в атмосфере и несколькими океаническими аноксическими событиями (OAE), однако, процессы и причинные механизмы этих событий были неясны. В частности то, как влияли эти события на континентальные климатические системы, что там в это время происходи-

ло? До сих пор рассматривалось 3 причинных механизма ОАЕ: 1) увеличение влажности на континенте и поступления осадков в океан; 2) повышение продуктивности в верхних слоях океана; 3) захоронение органики в океане. Для исследований одновозрастных процессов на континенте была выбрана аптская формация Шинехудаг мощностью 400 м, сложенная темно-серыми нефтяными сланцами, светло-серыми карбонатными аргиллитами и желтыми доломитами. Сланцы и доломиты ритмично переслаивались с мощностью слоев в дециметры, метры и десятки метров. Для выяснения обстановки седиментации была детально изучена озерная цикличность, сделан углеродно-изотопный, биостратиграфический, геохимический, трековый, минералогический и химикобитуминологический анализы (C,N,S,Rock-Eval пиролиз) в сланцах и доломитах. Оказалось, что в доломитовых слоях доминирует органическое вещество из водорослей, а в сланцах – из наземных растений. Таким образом, ритмичность обусловлена изменением уровня озера в результате климатических флуктуаций: при понижении формировались доломиты, при повышении – сланцы. Предполагается, что цикличность обусловлена орбитальными процессами.

Оригинальным был доклад Т. Choi с соавторами “История эксгумации меловых бассейнов Кореи в связи с субдукцией палеотихоокеанских плит”. Изучение термальной истории меловых осадочных бассейнов Кореи способствовало пониманию реакции Восточно-Азиатской континентальной окраины на субдукцию тихоокеанских плит. В раннем мелу направленная на север косая субдукция плиты Изнаги создала трансформную окраину с серией левосторонних сдвигов и присдвиговых бассейнов СВ направления. В позднем мелу они подверглись сжатию в связи с изменением направления субдукции Тихоокеанской плиты на ортогональное.

Термальная история мелового бассейна Чжинан была реконструирована с помощью трекового анализа по апатиту и анализа кристаллизации иллита. Анализы показали, что осадки бассейна нагревались при погружении до 287°C и испытали два эпизода охлаждения в интервале 95–80 млн л и 30 млн л, которые связаны с эксгумацией.

Сопоставление термальной истории бассейнов Кореи с гранитоидами северо-восточного Китая и аккреционным комплексом Симанто Японии показывает, что эксгумация была региональным процессом, охватившим всю Восточно-Азиатскую континентальную окраину в период 95–80 млн л, и вызван он субдукцией хребта Изнаги-Пацифик, который мигрировал к северо-востоку, где эксгумация закончилась 80 млн л назад (в кампане).

Комплексные исследования меловых разрезов по проекту 507 в различных странах ведут японские ученые. В частности к этому симпозиуму ими изучены разрезы в северо-восточном Китае и подготовлен ряд докладов. Один из них, прочитанный проф. Т. Ohta от имени коллектива соавторов, назывался “Раннемеловое континентальное выветривание в СВ Китае: взаимоотношение между палеоклиматом и фазами эволюции Джехольской биоты”. Эта биота претерпела несколько фаз развития, в частности для ранней фазы характерно довольно ограниченное биоразнообразие, а для средней – быстрый расцвет и большое разнообразие. Чтобы определить причины этого явления, анализировались условия континентального выветривания в раннем мелу посредством геохимического исследования глинистых пород формаций Дабуйгоу и Дадянцзы в провинции Хэбэй. Базируясь на определении ряда геохимических индексов выветривания и сравнивая их с индексами современных почв, развитых в различных климатических зонах, исследователи пришли к выводу, что средняя фаза расцвета Джехольской биоты связана с потеплением и увеличением влажности климата в это время.

Мой доклад “Эволюция Приамурского фрагмента меловой континентальной окраины: главные геологические события” был посвящен стратиграфии, седиментологической эволюции, геодинамике, палеоклимату этого пограничного с Китаем региона, что вызвало интерес китайских участников симпозиума.

В конце симпозиума состоялось заседание с участием руководителя завершающегося IGCP 507 проф. Li, лидеров будущего мелового проекта Hisao Ando, Wan Xiaofiao и национальных координаторов проекта. Обсуждалось название будущего проекта (полное и краткое) и перечень проблем, которые предполагается решить в его рамках. Было предложено много вариантов названия, окончательное решение оставлено за проф. H. Ando, но круг проблем был очерчен весьма определенно:

- реакция континентальной и морской среды на изменение мелового климата в Азии и Пацифике;
- тектоника, магматизм и палеогеография, в т.ч. крупные магматические провинции, открытие–закрывание проливов, спрединг, субдукция, орогенез;
- связь суши и океана во время ОАЕ и ORD, в т.ч. глубинная циркуляция, поверхностная продуктивность;
- меловые континентальные и морские экосистемы.

Симпозиум завершился трехдневной тематической полевой экскурсией “Неморские меловые отложения, Джехольская биота в провинции Западный Ляонин, СВ Китай”.