

## ХРОНИКА

**О ПЕРВОМ СОВЕЩАНИИ РЕГИОНАЛЬНЫХ КООРДИНАТОРОВ  
МЕЖДУНАРОДНОГО ПРОЕКТА 350  
“ИЗМЕНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И БИОТЫ ВОСТОЧНОЙ  
И ЮЖНОЙ АЗИИ В ТЕЧЕНИЕ МЕЛОВОГО ПЕРИОДА”**

С 3 по 8 ноября 1993 г. в г. Фукуока (Япония), в университете Кюсю, состоялось первое совещание региональных координаторов проекта 350 Международной программы геологической корреляции “Изменение окружающей среды и биоты Восточной и Южной Азии в течение мелового периода”<sup>\*</sup>.

В нем участвовало 32 ученых из 8 стран: Австралии, Филиппин, Индии, США, Южной Кореи, Китая, Японии и России. Во время совещания планировалось:

заслушать сообщения о состоянии изученности меловых образований в каждом регионе;

обсудить планы будущих исследований, совещаний, рабочих встреч;

посетить некоторые разрезы меловых активных континентальных окраин о. Кюсю.

На совещании было прочитано 12 докладов. В первом докладе проф. Х. Окада (университет Кюсю, Япония) изложил задачи нового проекта, отметил важную роль предыдущего проекта 245 “Корреляция неморского мела”, создавшего фундамент для предстоящего проекта, сплотившего исследователей многих стран на решение общих проблем меловой истории.

Х. Окада отметил важность позиции изучаемого региона, где в мелу сочленялись не только континент и океаны, но также и Тетическая, Бореальная и Тихоокеанская области. Это, несомненно, интереснейший полигон для изучения окружающей среды и биоты в меловой период.

Предполагаются внутривидисциплинарные и междисциплинарные исследования тектоники, седиментации, стратиграфии, биотических изменений, вулканической активности, а также полезных ископаемых рудных и нерудных, связанных с меловыми отложениями. Проф. Х. Окада продемонстрировал опубликованные палеореконструкции Л.П. Зоненшайна для этого региона, перечислил ряд глобальных проблем, которые могут быть решены в рамках проекта. В частности, оценить роль плом-тектоники и ее связь с плит-тектоникой. Предполагается, что обширный горячий плом под поднятием Дарвина, описанный Г. Менардом еще в 1964 г., и огромный холодный плом под центральным Китаем, существовавшие в мелу, контролировали все многообразие и различие обстановок в этих регионах в мелу.

Конечной целью проекта является создание на базе надежной информации и скоординированных по разным регионам результатов общей палеобиогеографической, палеоклиматической картины для мела Восточной и Южной Азии.

Найл Матие (N. Mateer, Калифорнийский университет, США), руководитель предыдущего проекта 245 “Корреляция неморского мела” (1986—

<sup>\*</sup>О целях и задачах проекта уже была опубликована информация в журнале “Тихоокеанская геология” № 6, 1993. Кроме того, опубликованы предварительные результаты экспедиционных работ российско-китайской группы ученых, проведенных в соответствии с задачами проекта (“Тихоокеанская геология” № 2, 1994).

1991), кратко подвел итоги работы по этому проекту, который охватил около 500 участников из 36 стран, создал благоприятные возможности для сотрудничества и увенчался публикацией ряда интересных обобщающих сборников и монографий. Найл Матие отметил, что в отдельных регионах мел хорошо изучен, например в Западной Канаде и Западной Америке, там пытаются создать компьютерные модели палеоклимата, вводя все необходимые параметры. Однако не следует замыкаться в своем регионе, описывая те или иные детали до мельчайших подробностей. В рамках нового проекта надо смотреть шире, объединить усилия исследователей разных стран и задавать себе вопрос: что происходит? Что привело к тем или иным изменениям в среде обитания и биоты? Только в этом случае проект может рассчитывать на успех.

Проф. Х. Хирано (Н. Hirano, университет Васеда, Токио), один из региональных координаторов Японии, посвятил свой доклад проблеме меловых океанических бескислородных событий (МОБС) в северо-западной Пацифике. В предыдущие годы он изучал МОБС в Японии и установил такое событие на границе сеномана—турона (группа средняя Езо), основываясь на черном цвете сланцев, богатых органическим веществом, содержащим серу, исчезновении бентосных организмов, некоторых видов аммонитов и ихнофауны. Эта граница подтверждается данными изучения изотопов кислорода и углерода, а также радиометрическими данными (калий-аргоновый метод) —  $91 \pm 2$  млн лет. Подобные же явления обнаружены на этой границе в Европе, что подтверждает глобальный характер МОБС.

Такие же события предполагаются на границе апта—альба. Например, в Японии на этой границе широко распространены тонкослоистые черные сланцы. Эта граница установлена во многих местах мира, но детали палеообстановки еще изучаются. В ходе исследований предстоит проверить ряд гипотез. В частности, Ларсон в 1991 г. высказал гипотезу, что ОБС возникают при поднятии суперплюма.

В заключение Х. Хирано выразил надежду, что в результате комплексных исследований и объединенных усилий МОБС будут установлены и в других регионах.

Доклад М. Мацукава (М. Matsukawa из университета Ниши, Токио) с соавторами (М. Futakami, Chen Pei-ji, Martin G. Lockley) был посвящен раннемеловой палеогеографии Японии, северо-восточного Китая, Кореи, Сихотэ-Алиня России и миграции динозавров в пределах Восточной Азии. Докладчик демонстрировал палеогеографическую схему, на которой было видно сложное сочленение морских и неморских осадков, охарактеризованных ископаемыми остатками моллюсков, конхострак, динозавров и растений. На ней была очерчена восточная окраина Азии в мелу. Группа тетори и северосучанская формация интерпретируются как осадки залива, открывавшегося на север. С запада в залив впадала большая река, судя по осадкам групп тетори (Япония) и янжи (северо-восточный Китай). В обеих группах, а также в Южной Корее найдены следы игуанодонтид и теропод, что позволяет предполагать, что динозавры свободно перемещались вдоль речной системы из Японии в северный Китай и обратно.

Региональный координатор Южной Кореи проф. Ки-Хун Чан (Ki-Hong Chang) из Национального университета Кенпук продемонстрировал разрезы главных меловых бассейнов Южной Кореи, в которых наиболее полно представлены готерив — баррем и сеноман — турон, палеогеографические схемы для разных периодов меловой истории. Он подчеркнул важность изучения черных сланцев, сформировавшихся в бескислородной обстановке, так как с ними связано формирование нефтяных залежей. По мнению проф. Чана, не все явления можно объяснить субдукцией, ведь на востоке Азии довольно много и широтных вулканических поясов. На стыке Северной Кореи, Российского Приморья и Японии вырисовывается некое “геохимическое ядро”, роль которого пока недостаточно ясна. Проф. Чан отметил, что в Южной Корее широко распространены присдвиговые бассейны. Эту тему развил Дон Ву Ли (Dong Woo Lee) из Национального университета Конжи

в своем докладе "Меловая левосдвиговая тектоника и формирование бассейна Ёндон, Южная Корея". Он показал, что присдвиговые бассейны характеризуются мощными, циклично повторяющимися аллювиальными комплексами. В частности, в строении мелового бассейна Ёндон выделяются два тектоностратиграфических подразделения, отличающихся направлением палеотечений, строением формаций и составом гальки. Депоцентр седиментации смещался к северо-востоку. В комплексе с другими данными высказывается предположение, что по разлому Ёндон, продолжающемуся далеко на северо-восток, вплоть до Центрального разлома Сихотэ-Алиня, в меловое время происходили интенсивные левосдвиговые смещения.

Доклад регионального координатора Китая проф. Чэн Пэй-Чжи (Chen Pei-ji) из Нанкинского института геологии и палеонтологии Китайской академии наук был посвящен стратиграфии неморских меловых образований Восточного Китая, включающих пестроцветные, красноцветные, угленосные отложения, эвапориты и вулканиты. Эти образования содержат фауну конхострак, остракод, бивальвий, гастропод, насекомых, рыб, динозавров, а также остатки ископаемой флоры. С этими отложениями связаны значительные месторождения нефти и угля. Биостратиграфические исследования проводятся совместно с магнитостратиграфическими, а также определениями абсолютного возраста. В последние пять лет пересмотрена меловая стратиграфия Восточного Китая по многим группам ископаемых остатков. До сих пор существуют различные мнения о положении юрско-меловой границы в северо-восточном Китае, основанные на изучении различных групп ископаемой флоры.

В северо-восточном Китае описан довольно полный разрез неморского мела, состоящий из 14 формаций. В основании разреза доминируют угленосные формации, в средней части — вулканиты, в верхней — нефтеносные формации, переслаивающиеся в самой верхней части с угленосными слоями. В последние годы удалось связать нижнемеловой разрез западной части провинции Ляонин с верхнемеловым разрезом восточной части провинции Гири и разрезом бассейна Сунляо провинции Хэйлуцзян.

Разрезы неморского мела прибрежных районов юго-восточного Китая представлены в основном вулканитами, красноцветными и пестроцветными формациями, переслаивающимися с эвапоритами в верхней части. Мощность этих образований весьма значительна. По мнению Гу (Gu, 1980, 1983) и Дина с соавторами (Ding et al., 1989), в основании разреза присутствуют верхнеюрские образования, но новейшие магнито-, биостратиграфические исследования и радиометрические данные свидетельствуют об отсутствии позднеюрских и раннемеловых слоев в этом регионе.

Различные мнения существуют и о границе ниже- и верхнемеловых образований в юго-восточном Китае. Недавно найдены ископаемые остатки в формации Чаочуань близ р. Чжэ, сопоставляемой с сеноманской формацией Хэкоу провинции Фуцзянь. Таким образом, граница между нижним и верхним мелом р. Чжэ может находиться между формациями Чаочуань и Гуаньтоу.

Три доклада представили филиппинские исследователи П.Д. Милитант-Матиас (P.J. Militante-Matias) и Д.В. Денога (J.V. Denoga) из Национального института геологических наук Филиппинского университета и Ф.П. Туманда (F.P. Tumanda) из геолого-разведочного бюро Филиппин. Региональный координатор Филиппин П.Д. Милитант-Матиас в своем докладе осветила историю изучения меловых отложений на Филиппинах. Впервые меловые ископаемые остатки были обнаружены на Филиппинах в 50-х гг., однако палеонтологи начали изучать их лишь в 60-х гг. Наиболее хорошо изучены фораминиферы, обнаруженные в 11 местонахождениях. Другие ископаемые, такие как аммониты, радиолярии и известковый нанопланктон, обнаружены лишь в нескольких местах. Меловые обнажения будут изучаться и в ближайшие годы в связи с проведением разведочных и геолого-съёмочных работ.

Ф.П. Туманда (F.P. Tumanda) свой доклад посвятила меловым радиоляриям, которые распространены преимущественно в кремнях офиолитовых комплексов и в меланже. Юрско-меловые радиолярии обнаружены в кремнях из офиолитов в северной части о. Илокос. Позднемеловые виды радиолярий найдены в формации Кинабиан, которая рассматривается как чехол, перекрывающий офиолиты Ангат в южной части гор Сьерра-Мадре. В центре южного Палавана в кремнях формации Эспина, ассоциирующих с ультрамафитами и габбро офиолитов Палавана, обнаружены радиолярии верхов раннего и позднего мела. Позднемеловые радиолярии найдены в кремневых обломках конгломератов вблизи офиолитов Замбалес.

Новые данные микрофациального анализа известняков Бонагбонаг с восточного острова Катандуанес были изложены в докладе Д.В. Денога (J.V. Denoga) с соавторами. Ранее, на основании находок орбитолин позднемелового возраста, считалось, что эти слоистые плотные кораллиновые известняки накапливались в мелководно-морской обстановке. Ныне установлено, что большинство биокластов представлено планктонными фораминиферами, среди которых определены глоботрунканы и гетерохеликсы позднего мела, обломки кораллов изредка встречаются в переотложенном виде. Основываясь на этих данных, известняки отнесены к пелагической фации. На основании изучения ископаемых остатков известкового нанопланктона возраст этих известняков определен как кампан — маастрихт (M.M. de Leon and P.J. Militante-Matias).

Один из региональных координаторов Индии, проф. А. Сани (A. Sahni) из университета Пенджаб, в своем докладе дал краткий обзор геологической изученности меловых образований. Он подчеркнул, что последнее десятилетие было весьма продуктивным. Получены богатые материалы по био-, лито-, магнитостратиграфии, геохронологии, палеонтологии (особенно по неморским ископаемым), определены эруптивный стиль излияния базальтов Декана и хронология лавовых потоков. Достигнуты определенные успехи в седиментологии, включая документацию палеогеоморфологической поверхности с гнездами динозавров площадью 10 000 км<sup>2</sup>, изучение изотопов О и С осадков с яйцами динозавров и фрагментов яичной скорлупы, геохимии осадков, в частности, аномалии распределения сидерофильных элементов. Много внимания уделялось изучению геодинамики в различных палеообстановках.

В западной и центральной Индии проведено детальное региональное картографирование маастрихтской формации Ламота. В результате было установлено, что осадки этой формации представляют собой древний реголит, сформировавшийся на пенепленизированной поверхности Индийского щита. Тонкий слой этих осадков является педогенетической модификацией флювиальных отложений в условиях семиаридной обстановки. Педогенез привел к развитию калькрет. Примечательно, что находки гнезд динозавров и яичной скорлупы ассоциируют с калькретизированными палеопочвами.

Позднемеловые млекопитающие из вулканогенно-осадочных толщ Декана не являются эндемичными, что указывает на существование связей Индии и Евразии в позднем мелу. Однако дискуссии о том, как такой миграционный коридор образовался, все еще продолжаются.

Региональный координатор Австралии М.Е. Детман (M.E. Dettmann) из Квинслендского университета сделала весьма содержательный доклад о биостратиграфии меловых образований, палеогеографических обстановках этого периода. В Австралии известны 22 меловых бассейна, в которых чередуются морские и неморские осадки. Биостратиграфическое расчленение морских разрезов основывается на планктонной фауне и флоре, которые позволяют определить Тетические и Борельские стадии. Весьма эффективен спорово-пыльцевой метод, данные которого коррелируются с данными по флоре, фауне позвоночных и радиометрическими определениями. Проф. Детман дала общий обзор стратиграфического расчленения австралийского мела, уделив особое внимание разрезам северной Австралии и Папуа — Новой Гвинеи. Она высказала предположение, что более детальное изучение

фауны и флоры из северных разрезов даст возможность установить, существовала ли в мелу связь Австралийской и Азиатской биоты, как морской, так и континентальной.

Доклад одного из региональных координаторов России Г.Л. Кирилловой из Института тектоники и геофизики ДВО РАН был посвящен состоянию изучения мела Российского Дальнего Востока, проблемам, требующим своего решения в ходе работ над проектом, и планируемым исследованиям. В последнее пятилетие для разных частей Востока России издано несколько геологических карт разного масштаба, карта вулканических поясов и вулканотектонических структур Востока Азии, атлас палеогеографических карт шельфа Евразии, подготовлены к печати новые корреляционные стратиграфические схемы. Несомненные успехи достигнуты в ходе работ над проектом 245 по корреляции неморского мела. Все это позволяет подняться на новый уровень обобщения и междисциплинарной корреляции полученных данных.

Меловые образования широко распространены на Востоке России и представлены различными типами разрезов: морскими, континентальными угленосными, вулканогенными, что было продемонстрировано на ряде поперечных профилей через Восточно-Азиатскую окраину, где можно было видеть латеральные и вертикальные ряды меловых формаций. В последние годы появились новые схемы тектоники и геодинамики Востока России (Б.А. Натальин, В.С. Рождественский, В.П. Уткин, А.И. Ханчук), однако их предстоит еще подкрепить данными палеомагнитных и биостратиграфических исследований.

Меловые образования богаты разнообразными минеральными ресурсами, как рудными, так и нерудными, однако их связи с вмещающей средой и возрастную привязку в ряде регионов предстоит уточнить. Дело в том, что в последние годы появились новые данные об аллохтонном залегании глыб и обломков кремней, спилитов, известняков и более молодом, преимущественно меловом возрасте вмещающих толщ. Оказалось, что олистостромовые комплексы широко распространены на Востоке России.

Среди проблем, которые предстоит рассмотреть в ходе работ по проекту, были названы следующие: принципы составления палеогеографических карт с применением палинспастических реконструкций, анализ меловых несогласий и их корреляция с глобальной шкалой, сравнительный анализ меловых бассейнов, классификация и систематика ареалов вулканизма, изменение их в пространстве и во времени, палеовулканологические и палеогеодинамические реконструкции, палеотектонические обстановки седиментации и проявления вулканизма. Предстоит уточнить связь минеральных ресурсов с вмещающей средой.

Второй российский координатор В.С. Маркевич в своем докладе "Меловая биостратиграфия Российского Дальнего Востока" подвела итоги биостратиграфических исследований в рамках предыдущего проекта 245, в результате которых получены новые данные о распространении неморской ископаемой фауны, резкой смене ее таксономического состава на основных эволюционных рубежах. Были детализированы стратиграфия и палеофлористика меловых вулканогенных поясов, сопоставлены этапы их развития, разработаны зональные шкалы по аммонитам и двустворкам раннего мела Северо-Востока России и Сихотэ-Алиня, нижнего—верхнего мела Сахалина. Рассмотрены эволюционные линии развития растений, общие проблемы флорогенеза. Палинологически обосновано зональное деление всего Востока России. Палинологическая корреляционная схема подтверждена данными по морской фауне, макрофлоре и наземной фауне. Проведено изучение местонахождений динозавров в Корякии и Приамурье. Сделаны палеоклиматические реконструкции для ряда регионов, что подтвердило периодическое изменение климата в течение мелового периода от аридного к гумидному и обратно.

После докладов обсуждались планы будущих четырехлетних исследований, которые представили пока только три страны: Япония, Китай и Россия.

Японские исследователи планируют работать над следующими проблемами:

создание скоррелированной по разным методам стратиграфической схемы;

биотический анализ и палеобиогеография в связи с глобальными геологическими и биологическими событиями;

анализ седиментологических характеристик и обстановок седиментации: анализ стратиграфических последовательностей и изменений уровня моря, реконструкции палеогеографии и палеоокеанографии, анализ морских бескислородных событий;

взаимоотношение между вулканической активностью и тектоникой;

связь распределения энергетических ресурсов с тектоникой;

тектонический анализ изменений взаимоотношений между континентом и океаном и эволюции осадочных бассейнов.

Работу предполагается вести в рамках четырех симпозиумов:

1. Изменение окружающей среды в мелу и региональная корреляция: взаимоотношение между Японскими островами и окружающими территориями.

2. Тектоническое развитие осадочных бассейнов восточно-азиатской окраины в течение мела.

3. Геологические связи Тетиса, Пацифики и Бореальной области в мелу.

4. Изменения окружающей среды и биоты в Восточной и Южной Азии в течение мела.

Предполагается публиковать труды и доклады, кроме того, предложено опубликовать библиографию всех работ по мелу всей Восточной и Южной Азии, начиная с 1960 г.

Китайская рабочая группа планирует следующие работы с проведением полевых исследований:

1. Изучение мел-палеогеновой границы в бассейне Цзянхань (северо-западный Хубэй и юго-западный Хэнань), бассейне Минюэхэ (провинция Ганьсу) и в пределах угольного месторождения Уюнь на берегу Амура (провинция Хэйлуцзян).

2. Изучение границы юры и мела в Восточном Хэйлуцзяне.

3. Корреляция меловых отложений бассейна Сунляо и окружающих регионов.

4. Вулканогенно-осадочные породы провинции Цзянси и геологическая эволюция юго-восточного Китая в течение мела.

5. Меловые биологические и океанические события в Тибете.

Ориентировочно намечены сроки рабочих совещаний:

1994.1. Меловая стратиграфия и тектоника северо-восточной Манчжурии и Российского Дальнего Востока (г. Нанкин).

1994.10. Меловые биологические и океанические события в Тибете и пограничных областях (г. Пекин).

1995.10. Границы юры—мела, мела—палеогена (место проведения пока не определено).

1996.08. Совещание региональных рабочих групп проекта 350 во время 30-го Международного геологического конгресса (г. Пекин).

1997.12. Корреляция меловых вулканогенно-осадочных образований и эволюция осадочных бассейнов в прибрежном регионе юго-восточного Китая (ориентировочно г. Гонконг).

Совещание закончилось полевой экскурсией. Во время экскурсии вдоль восточного побережья о. Кюсю участники совещания познакомились со знаменитым мел-палеогеновым аккреционным комплексом группы Симанто. Это черные дислоцированные, кливажированные сланцы, претерпевшие несколько этапов деформации, содержащие очень редкие ископаемые остатки радиолярий и фораминифер. Разрез очень похож на разрез петропавлов-

ской свиты раннего мела. Кроме того, имелась возможность осмотреть олигоценовую формацию эоценового возраста. Тип разреза очень похож на разрез нижнего мела в р-не Хабаровска.

Вторым объектом экскурсии была четвертичная рифтовая вулканическая зона Беппу—Шимабара, продолжающаяся до о. Тайвань в виде расширяющегося к югу трога Окинава. Вулканы этой зоны на о. Кюсю и ныне активны.

В ходе экскурсии участники имели возможность обмениваться впечатлениями, идеями, данными, связанными с проблемой формирования подобных образований.

*ИТыГ ДВО РАН  
Хабаровск*

*Г.Л. Кириллова*

---