

АКАДЕМИЯ
НАУК
СССР

СОВРЕМЕННОЕ
ЗНАЧЕНИЕ
ПАЛЕОНТОЛОГИИ
ДЛЯ СТРАТИГРАФИИ

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ВСЕСОЮЗНОЕ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

СОВРЕМЕННОЕ
ЗНАЧЕНИЕ
ПАЛЕОНТОЛОГИИ
ДЛЯ СТРАТИГРАФИИ

*ТРУДЫ XXIV СЕССИИ ВСЕСОЮЗНОГО
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА*



ЛЕНИНГРАД
«НАУКА»
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
1982



В книге рассмотрены общие для стратиграфии и палеонтологии проблемы, современное значение палеонтологического метода в стратиграфических исследованиях вообще и при разработке региональных стратиграфических схем крупных геологических регионов СССР, сущность биостратиграфических подразделений и их границ, возможности использования некоторых специальных методов в биостратиграфии. Особое внимание уделено использованию палеонтологии в стратиграфии в комплексе с другими непалеонтологическими методами. Приводятся примеры наиболее результативных биостратиграфических исследований при изучении различных геологических объектов.

Книга представляет интерес для широкого круга геологов, палеонтологов, стратиграфов.

Редакционная коллегия

академик Б.С. Соколов (председатель), Е.А. Модзалевская (зам. председателя), Т.Н. Богданова, Э.М. Бугрова, И.В. Васильев, Л.М. Донакова, И.М. Колобова, Н.В. Кручинина, Г.Я. Крымголец, академик В.В. Меннер, А.Н. Олейников, Д.Л. Степанов, Л.И. Хозацкий.

Ответственные редакторы

И.Ф. Никитин, Т.Л. Модзалевская

Рецензенты

Н.Л. Бубличенко, О.П. Ковалевский

ПРЕДИСЛОВИЕ

XXIV сессия Всесоюзного палеонтологического общества состоялась 23–27 января 1978 г. в г. Ленинграде и была посвящена одной из наиболее важных как в научном, так и в практическом отношении проблем современной палеонтологии – ее значению для стратиграфии.

Тесная связь палеонтологии и стратиграфии общеизвестна и общепризнана. Она осуществлялась во все времена существования этих наук. Палеонтология черпает из стратиграфии историко-геологическое обоснование закономерностей развития органического мира. Стратиграфия опирается на палеонтологический метод как на наиболее надежный и достоверный метод расчленения, корреляции и обоснования относительного возраста отложений.

Стратиграфии в последнее время уделяется большое внимание в связи с осуществлением перехода к изучению в крупном масштабе геологического строения больших территорий нашей страны. Усиленно разрабатываются теоретические основы этой науки. Ее основные достижения закреплены в изданном недавно Стратиграфическом кодексе СССР. В этих условиях обсуждение современного значения палеонтологии для стратиграфии оказалось своевременным, необходимым и привлекло внимание большого числа палеонтологов, стратиграфов и геологов, съехавшихся на сессию со всех концов нашей страны.

В сборник вошли 28 статей, представляющих доклады, прочитанные и обсужденные на сессии. Он открывается вступительным словом президента ВПО – академика Б.С. Соколова, в котором рассмотрены современные проблемы стратиграфии и палеонтологии, а также задачи, обусловленные требованиями к ним со стороны геологии. Следующими идут статьи по общим вопросам стратиграфии и палеонтологии, а затем касающиеся разнообразных сторон применения биостратиграфического метода для изучения различных объектов, а также статьи, рассматривающие возможности использования палеонтологии в иных направлениях стратиграфии. Все статьи расположены по тематике в порядке стратиграфической и возрастной последовательности объектов, которые в них рассмотрены.

Б.С. Соколов

СОВРЕМЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПАЛЕОНТОЛОГИИ ДЛЯ СТРАТИГРАФИИ

Наша сессия открывается в дни, когда не прошло и месяца со времени окончания 1977 года – года для Советского Союза юбилейного, отмеченного крупными достижениями нашего государства за 60 лет. Эти достижения ярко проявились и в науках, нам близких, – в палеонтологии и биостратиграфии.

В последние годы, включая и прошедший, мы имели несколько поводов обсудить свои достижения как по крупнейшим проблемам палеонтологии и ее прикладным аспектам, так и по развитию науки в целом. Сейчас же я хотел бы отметить лишь несколько важнейших вех, которые показывают, как путь, пройденный нашей страной, сказался на развитии науки, ее перестройке в соответствии с требованиями времени, как он закономерно привел к формированию современных теоретических и практических проблем в области палеонтологии и палеонтологической геохронологии.

В 1982 г. исполняется 100 лет со дня организации Геологического комитета, а следовательно и геологической службы России – СССР. Однако горные инженеры, вошедшие в состав Комитета, еще до этого (за 27 лет до начала нашего столетия) стали получать палеонтологическую подготовку на первой в России кафедре палеонтологии Горного института в С.-Петербурге. Это обстоятельство в значительной мере определило направление деятельности, по крайней мере, некоторых из них, связанных с геологической съемкой, – они одновременно занимались геологией и палеонтологией. Этот стиль в работе Геологического комитета сохранялся ряд десятилетий, вплоть до конца 20-х годов, а в 1917 г. в нем возникла палеонтологическая секция. Годом раньше в Петрограде сформировалось и наше Общество, отметившее свое 60-летие в 1976 г.

Если отвлечься от влияния отдельных русских ученых на распространение интереса к палеонтологии, то организованная и целенаправленная работа в области палеонтологии и биостратиграфии в нашей стране с первого же года Советской власти связана с

деятельностью именно этих двух учреждений: Русского палеонтологического общества и палеонтологической секции Геолкома. Палеонтологические исследования, как и любые организованные научные исследования, прежде всего опирались на запросы практики — в данном случае геологии. Настоящую исследовательскую мысль это никогда не принижало, свидетельством чего являются блестящие палеонтологические и стратиграфические работы и идеи, выдвинутые в этих науках в геолкомовский период и в период до перестройки геологоразведочных работ в СССР в конце 20-х годов.

Эта перестройка отражала новый курс в развитии нашего государства на индустриализацию страны (подготовка первого пятилетнего плана началась уже с 1927 г.) и затрагивала все отрасли народного хозяйства и все направления науки. В геологии она сказалась в резком расширении всего фронта геологоразведочных, поисковых и съемочных работ. Причем именно геологическая съемка показала качественное и количественное несоответствие прежних научно-организационных форм и методов освоения огромного нового геологического материала, буквально хлынувшего со всех концов великой страны. Среди этого материала важнейшее место занимал стратиграфо-палеонтологический, без обработки которого не мог формироваться сам фундамент геологических исследований — геологическая карта.

Быстрее изучение палеонтологического материала требовало, по необходимости, более или менее значительного разделения труда геологов и палеонтологов и узкой специализации последних. Это прекрасно понимал А.А. Борисьяк, еще продолжавший руководить палеонтологическими работами в центральном геологическом учреждении страны. Именно он выдвинул идею такой специализации, и она оказалась на длительное время очень эффективной, особенно в практическом отношении. Однако он понимал и другое — палеонтология, так и продолжая оставаться „падчерицей биологии“, нуждалась в отвлечении некоторых наиболее квалифицированных сил специалистов к более глубокому (чем простое определение и описание таксонов, необходимое для установления возраста отложений в первом приближении) палеобиологическому изучению ископаемых фауны и флоры с тем, чтобы, решая свои специфические проблемы систематики, филогении и эволюции, еще более эффективно содействовать развитию геологии и решению ее задач — прежде всего, конечно, стратиграфических.

В 1930 г. прекратил свое существование Геологический музей АН СССР, и среди его дочерних учреждений возник Палеозоологический институт АН СССР. Он вместе со всей Академией наук перебазировался в 1934 г. из Ленинграда в Москву, где с 1936 г. стал носить название Палеонтологического. Так в нашей стране впервые произошло разделение палеонтологии на академическую и ведомственную и, в известном смысле, на биологическую и геологическую. Конечно, эти границы оказались весьма условными — естественно, очень многое зависело не от места работы того или

иною исследователя, а от его научной индивидуальности, а сам процесс разделения имел как позитивные, так и негативные стороны. Наиболее важным положительным моментом было создание особого научного палеонтологического центра, оказавшего через ряд направлений (особенно палеонтология позвоночных, палеозитомология, палеоэкология и др.) значительное влияние на повышение общей культуры палеонтологических исследований в стране.

Однако связь академической палеонтологии с геологией (т.е. с практикой) постепенно ослабевала, эта палеонтология не принесла геологии ту повышенную эффективность, на которую рассчитывал А.А. Борисяк, да и не могла принести, так как развитие академической палеонтологии шло главным образом в палеозоологическом направлении, а необходимая для более успешного развития биостратиграфии комплексность геолого-палеобиологических исследований не могла рационально осуществляться в узко специализированном институте.

Основное развитие комплексность этих исследований получила в геологических учреждениях Академии наук и в геологических учреждениях других ведомств. Здесь же резко опережающими темпами шел рост кадров палеонтологов и биостратиграфов. Процесс был вполне закономерным, так как наиболее актуальные проблемы перед палеонтологией продолжала ставить геология.

Новый стимул к развитию стратиграфо-палеонтологических исследований в СССР дал первый же послевоенный план (четвертая пятилетка 1946-1950 гг.), выдвинувший тяжелую промышленность, топливную промышленность и энергетику на первое место. Все это вновь потребовало резкого усиления геологоразведочных работ. В 1946 г. в СССР впервые было организовано и особое Министерство геологии. В последующие пятилетки геологические исследования все более расширялись и обогащались новыми методами изучения недр, среди которых особое место заняло глубокое и опорное бурение, принесшее нашей науке колоссальный новый материал, что особенно содействовало прогрессу микропалеонтологии во всех ее ветвях.

Развитие экономики страны, ее минерально-сырьевой базы очень быстро потребовали обобщения наших знаний в области геологии СССР. Как известно, важнейшей его формой является геологическая картография, геологическая съемка. Начало 50-х годов было отмечено важнейшими решениями по геологической съемке страны 200-тысячного масштаба, охватившей в первую очередь наиболее важные в промышленно-экономическом отношении области. О фундаментальном значении этого государственного мероприятия можно судить по одному перечню тех капитальных научно-исследовательских обобщающих работ, которые были выдвинуты потребностями экономической геологии.

Началось составление первого „Атласа литолого-палеогеографических карт Русской платформы“, потребовавшее особых усилий геологов-нефтяников и стратиграфов, впервые вставших перед за-

дачей максимально дробного расчленения и корреляции отложений на больших площадях. Из этого зародыша впоследствии вырос уникальный „Атлас литолого-палеогеографических карт СССР“. В мировой литературе до сих пор нет завершенных работ подобного типа и масштаба.

Возникновение этих работ во ВНИГРИ и создание Стратиграфической комиссии во ВСЕГЕИ (1952 г.) дали первый толчок для целого ряда стратиграфических и палеонтологических совещаний в Ленинграде и в Москве, завершившихся памятными январскими Всесоюзными совещаниями 1955 г., которые привели к созданию Межведомственного стратиграфического комитета СССР (июнь 1955 г.). Никогда за всю историю задачи биостратиграфии и палеонтологии не ставились в нашей стране на такой высокой уровень. Прямым следствием новых целей и задач геологии явилось создание 15-томных „Основ палеонтологии“, как справочника для геологов и палеонтологов СССР. Было начато многотомное издание „Стратиграфия СССР“. Составление корреляционных и унифицированных стратиграфических схем для крупнейших областей страны, потребовавшее огромных палеонтологических исследований, впервые стало осуществляться как планомерная программа, обеспечивающая основу государственной геологической съемки и всех видов геологических и поисковых исследований на территории страны. Одновременно на протяжении многих лет шла разработка „Стратиграфического кодекса СССР“, впервые официально опубликованного в 1977 г. в качестве временного свода правил и рекомендаций.

Достижения советской палеонтологии и биостратиграфии за этот почти 25-летний период не могут идти в сравнение даже с предшествующим героическим периодом первых пятилеток. Мало сказать, что эти успехи имели огромное значение для науки и экономического развития страны, они получили широкий международный резонанс. Уже давно стало очевидным, что ни одно сколько-нибудь значительное международное предприятие в стратиграфии и палеонтологии не может успешно осуществляться без прямого участия советских исследователей и экспертов, без освоения гигантского материала по территории нашей страны. С полной очевидностью, в частности, это показывает деятельность Международного союза геологических наук, Международной палеонтологической ассоциации и их многочисленных организаций, работы по Международной программе геологической корреляции, по изучению Мирового океана и др.

Поворотные и значительные моменты в истории стратиграфо-палеонтологических исследований в СССР, вероятно, можно было бы осветить и с других точек зрения, также несомненно очень важных: например, с точки зрения развития идей и научной методологии, влияния мирового процесса в тенденциях развития палеонтологии и биостратиграфии, проникновения новых методов в исследовательскую технику и т.д. Однако в СССР более коренное влияние несомненно имел общественно-экономический прогресс и те программные

задачи, которые выдвигала непосредственно практика. Методология, идеи, общие тенденции, техническая оснащенность — не являются ни автономными, ни внеисторическими. Возможности их реализации всякий раз оказываются в зависимости от конкретных целей на главных магистралах социального и экономического развития.

Означает ли это, что науке и, в частности нашей науке, уготовано прагматическое рабство? Уверен, что нет. Этого не было в прошлом и не может быть в дальнейшем. Однако мы должны ясно представлять, куда должен быть обращен накопленный нашей наукой потенциал, где ожидается его наиболее эффективное использование и что нам необходимо для этого использования. Такая постановка вопроса, законная сама по себе, особенно важна сейчас, когда в среде палеонтологов и биостратиграфов возникает известная неуверенность в нужности своего дела, в признании права на занятие им, когда приоритет, нередко отдаваемый другим направлениям исследований, воспринимается как ущемление этих наук.

Что же происходит в действительности? Что такое современная палеонтология? Каково ее значение для стратиграфии? И что такое сама стратиграфия наших дней? Прежде всего происходит нормальная переоценка ценностей. Она затрагивает вопрос о соответствии нынешней подготовленности и квалификации палеонтологов и биостратиграфов современным требованиям, предъявляемым к знаниям и способностям этих специалистов. Она затрагивает наши традиционные концепции в палеонтологии, как науке биологической, и в стратиграфии, входящей в сферу наук о Земле.

Современные проблемы стратиграфии мною недавно были рассмотрены во вступительном слове на консультативном совещании по общим вопросам этой науки, состоявшемся 24 мая 1977 г. в Алма-Ате (см.: Известия АН Каз.ССР, серия геологическая, 1979, № 4-5).

Тем не менее еще раз отмечу, что геология стала наукой исторической (наукой в строгом смысле) лишь с возникновением стратиграфии. При этом фундаментальное значение имело открытие палеонтологического метода, как средства определения относительного возраста и сопоставления нормально пластующихся горных пород.

Основными подразделениями общей (международной) стратиграфической шкалы, согласно Стратиграфическому кодексу СССР, являются группа (=эротема), система, отдел, ярус и зона (=хронозона). Эти подразделения часто объединяются в категорию хроностратиграфических. Вместе с тем у хроностратиграфии нет никакого другого определения относительного возраста отложений кроме палеонтологического, т.е. общая стратиграфическая шкала (=хроностратиграфическая) по сути является биостратиграфической. Следовательно, ни о какой стратиграфии, в том числе и хроностратиграфии фанерозоя, не могло бы быть и речи, если бы мы не располагали палеонтологическим методом. Этот метод сейчас мощно вторгается в пределы докембрия и в верхнем докембрии уже отодвинул изотопную геохронологию на второй план.

Несмотря на достигнутые успехи современная биостратиграфия заключает немало спорных проблем. К числу их относятся: взаимоотношения различных биохронологических зон; географические пределы зон — провинциальное ограничение; границы зон, основанных на разных группах организмов; передача „корреляционной функции“ от одной зоны к другой в пространстве (когда зональные группы разные в разных регионах и провинциях); выделение зон, основанных на комплексе ископаемых и т.д.

Несомненно на новый уровень поднимает биостратиграфию изучение экологических систем, условий их развития, формирования и смен (экостратиграфия). Экологический подход к стратиграфии во многом меняет наши привычные представления и требует глубоких знаний в области палеобиологии и физики среды.

Возрастающая роль стратиграфии, биохронологии, их прямое отношение к точности корреляции планетарных геологических событий и процессов прошлого (понимание былых биосфер) требуют сейчас существенного пересмотра многих традиционных представлений, выдвижения новых идей, выработки большего взаимопонимания между исследователями разных стран и различных диапазонов стратиграфической шкалы, поскольку темпы эволюции разных групп организмов и в разное время истории экогенеза заведомо были различными. В этих условиях особенно важно с методической точки зрения сосредоточить внимание на наиболее емких по информации отрезках стратиграфической шкалы, которые могут иметь значение модельных не только для всего фанерозоя, но и, возможно, для всего верхнего докембрия, включая трехчленный рифей и особенно венд, граница которого с кембрием одновременно является границей докембрия и палеозоя или, как многие считают, зратем первого порядка.

Этот краткий обзор имевшихся и возникающих общих и региональных проблем стратиграфии не оставляет ни малейшего сомнения в незыблемом значении палеонтологии для этой науки. Но в такой же мере верно и то, что с углублением наших биостратиграфических исследований, с их детализацией возникает острая необходимость в комплексировании всех методов геохронологического изучения осадочных толщ, самого процесса их формирования во всем многообразии взаимодействия биологических, геохимических и вообще физических факторов, формирующих среду жизни. Без понимания этой древней среды жизни, древней биосферы или, как выражался В.И. Вернадский, былых биосфер и палеонтология рискует остаться мертвой; чисто морфологической наукой, а по сути дела — полунаукой как в биологии, так и в геологии.

Вероятно, мы сейчас вплотную подошли к постановке перед палеонтологией, вместе с ее классическими задачами, совершенно новых задач, отнюдь не „служебных“, как когда-то говорили, хотя и последнее — скорее долг, чем унижение. Назову лишь некоторые из этих задач совершенно различного характера.

1. Экология и биоэкология древних организмов на всех уровнях организации их функционирующих систем. Представляется, что иссле-

дования экостратиграфического стиля, начатые у нас многие годы тому назад Р.Ф. Геккером и трансформировавшиеся сейчас в особую международную программу, охватывающие в определенном интервале разновозрастные бассейны всех континентов и, естественно, Советского Союза, должны привлечь первостепенное внимание палеонтологов. Только этот подход может дать в руки палеонтологов наиболее безупречный материал для суждений об автохтонных условиях эволюции, мутагенезе, видообразовании, об условиях миграции и преодолении организмами фациальных барьеров, о действительной, а не мнимой изменчивости внутри палеопопуляций, о предполагаемой синхронности резкого мутагенеза в явно разобщенных областях Земли, о формировании генофонда древних организмов и истинном смысле генетики. Идеи А.А. Борисяка об изучении конкретных филогенезов впервые могут быть приближены к реализации на совершенно новой основе без сложных гадательных конструкций. Эти работы немислимы без детальных полевых (а не ревизионных коллекционных) исследований по специально разработанным программам, и они, несомненно, окажут самое сильное влияние на современное развитие теории биостратиграфии, поскольку экостратиграфия лишь особая ступень последней.

Фундаментальной базой для этих исследований является подготавливаемая в стране программа крупномасштабной геологической съемки, которая может приобрести статус государственной съемки на многие годы и будет иметь не меньшее значение, чем 200-тысячная съемка 50-х годов, сыгравшая в СССР самую выдающуюся роль в стимулировании постановки фундаментальных исследований в области палеонтологии и стратиграфии. Эти работы уже начаты в СССР и, несомненно, будут иметь приоритет в дальнейшем. Изоляция академической палеонтологии от этой программы только нанесла бы ущерб развитию советской палеонтологии.

2. Палеонтология докембрия. Дарвинская концепция эволюции уже давно оказалась в кризисной ситуации перед лицом „популяционного взрыва“ беспозвоночных в совершенно разобщенных филетических стволах сразу же в начале кембрия. Сейчас мы знаем, что дело обстоит совсем не так, что представление о неполноте геологической летописи фактически должно быть оставлено, что существует огромная, длительностью в 3 миллиарда лет докембрийская палеонтологическая летопись, характеризующаяся самыми значительными явлениями эволюционного прогресса (от прокорיות до высших беспозвоночных), что этот, да и фанерозойский процесс эволюции, был лишен плавности и что эволюционный параллелизм, характеризующий докембрий с самого начала возникновения живых систем, не случайное, а типичное явление эволюции. Именно по этой причине Сирил Поннамперума — крупнейший биохимик нашего времени — имел полное основание назвать свой интернациональный журнал „Origins of Life“.

В СССР имеются уникальные возможности исследований в области палеонтологии докембрия и его биосферы вообще, причем по-

следние открытия позднедокембрийской сильно уже дифференцированной вендско-эдиакарской фауны ставят ее на первое место в мире и она представляет огромный интерес для понимания происхождения всей фауны фанерозоя. Бактерии, цианофиты, различный фитопланктон, феноменальные скопления строматолитов, микрофитолитов, водорослей с обособленным слоевищем, грибов, спор амфибионных растений, настоящих слоевищных *Metaphyta* со спорангиями, различных бесскелетных *Metazoa* (несколько типов) и первых беспозвоночных с покровными образованиями – вот уже реальные объекты изучения палеонтологии докембрия. Они стали реальной основой стратиграфии верхнего докембрия (миллиард лет) и имеют все основания для дальнейшего проникновения в нижний протерозой (карелий) и архей.

3. Планктон и наннопланктон позднего мезозоя и кайнозоя осадочного чехла Мирового океана и континентов. Это совершенно новая сфера микропалеонтологии, открывающая впервые действительную возможность корреляции молодых отложений. Здесь пока более ясна стратиграфическая задача, но предстоит понять жизнь в этих бассейнах океанического ложа и бассейнов современных континентов, понять их биогеографические связи, условия миграции микроорганизмов. Проблема имеет фундаментальное значение для понимания новейших процессов глобальной тектоники и новейшей истории микропланктона.

4. История растительного мира Земли. Эта проблема полностью выпала из сферы интересов Палеонтологического института АН СССР. Между тем совершенно очевидно, что Научный совет этого института, возглавляющий и координирующий исследования в стране по путям и закономерностям эволюции животных и растительных организмов, должен руководить исследованиями и в этой области. Это тем более важно, что они не могут вестись в отрыве от изучения фауны и более того: важнейшие теоретические проблемы палеонтологии и палеонтологической истории органического мира настоятельно требуют комплексных разработок и, в частности, более точного освещения проблемы гетерохронии в эволюции. По этому вопросу, как известно, имеются взаимоисключающие точки зрения.

5. Острейшее значение сейчас приобретает проблема дальнейшего развития современной биосферы и климата Земли. На одном из заседаний Президиума АН СССР президент академик А.П. Александров прямо предъявил претензию в этом отношении палеонтологам, и в частности Палеонтологическому институту АН СССР, от которого ожидаются обоснованные исследования на основе данных палеоботаники, палеозоологии и палеогеографии (включая палеоклиматологию), которые бы показали причины органических катаклизмов и экологических кризисов в геологическом прошлом, их последствия для эволюции. При этом острое внимание должно быть уделено новейшим этапам геологической истории, максимально приближенным к современной эпохе. Замечу, что и здесь исследования смыкаются с экстратриграфией, модельным репером которой является голоцен.

ДЕТАЛИЗАЦИЯ СТРАТИГРАФИИ И ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

Д е т а л и з а ц и я с т р а т и г р а ф и и - деление уже существующих стратиграфических подразделений на более дробные - является одной из важнейших задач, стоящих перед советской геологией.

Стратиграфические подразделения - это наши, человеческие построения. Они противопоставляются природе, единой и существующей независимо от нас. Расчленение же разрезов - это дело человеческих рук. У каждого геолога, занимающегося стратиграфией, свои методы ее детализации, и каждый геолог так или иначе ошибается. Ошибки малые или большие неизбежны. Это надо знать и не считать себя всемогущим.

Чтобы избежать ошибок и их устранить, все выделенные новые подразделения следует обсуждать в коллективах. А затем они должны утверждаться МСК и его комиссиями.

Д е т а л и з а ц и я в и д о в часто необходима для детализации подразделений. Это можно показать на примере *Cyrtospirifer rudkinensis* Nal.

Одним из основных горизонтов воронежского девона, наиболее хорошо охарактеризованным фауной, является семилукский горизонт. Его руководящая форма - *Cyrtospirifer disjunctus* Sow. Он обладает своеобразной желобовидной ареей.

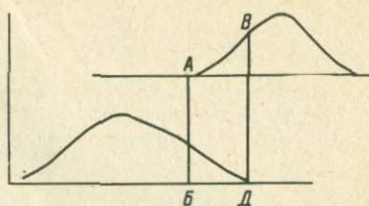
И вот, при изучении девонских отложений по берегам Дона, ниже Воронежа и Семилук, были найдены небольшие обнажения зеленых глинистых известняков с обильной брахиоподовой фауной циртоспириферид, очень похожих на *Cyrtospirifer disjunctus*. Его так и определили, а выходы известняков отнесли к семилуцкому горизонту.

Изучая фауну из известняков южнее Семилук, т.е. ниже по залеганию, я заметил, что она несколько отличается, и выделил эти известняки с фауной в новый, рудкинский горизонт, по названию вблизи расположенного села Рудкино. Поскольку был выделен новый горизонт, пришлось создать и новый вид, для него характерный. Я назвал его *Cyrtospirifer rudkinensis* Nal.

C. rudkinensis и *C. disjunctus* очень близки друг к другу. Первый отличается только более укороченной ареей и более развернутым желобом ареей. Среди *C. rudkinensis* в небольшом количестве встречаются типичные *C. disjunctus*, не отличимые от семилуцких.

Для более точного обособления пришлось прибегнуть к вариационной статистике, самым элементарным ее приемам - построению вариационных кривых. Построенные кривые (рис. 1) сразу и точно показали и различие, и совмещение. Основные части комплексов (видов) четко обособлены друг от друга, но конечные части у обоих

Рис. 1. Вариационные кривые: *C. rudkinensis* (нижняя); *C. disjunctus* (верхняя).



видов тождественны. Конечная стадия рудкинского комплекса (часть Б-Д) не отличима от *C. disjunctus*, и наоборот, начальная стадия семилукского комплекса (часть А-В, рис. 1) не отличима от *C. rudkinensis*.

Построение вариационных кривых очень простое и быстрое. У всех изучаемых особей измеряется определенный признак. Полученные изменения наносятся на горизонтальную линию, количество особей наносится по вертикали. Для бесспорности кривых необходимо 50 особей, но и меньшее количество особей дают положительные результаты. При расчленении видов можно настойчиво рекомендовать применение сравнения вариационных кривых.

Номенклатура. При детализации стратиграфических подразделений, в данном случае горизонтов и связанных с ними видов, пока формально утвержденной номенклатуры нет.

Проще всего сохранять те же названия, в данном случае рудкинский горизонт и *C. rudkinensis*. Возможно и применение такой же системы названий для подразделений — слоев и подвидов.

Повторяю, что я лично считаю проще, а часто и точнее при детализации не изменять названия. В разрезе девона по Дону отрезок, соответствующий семилукскому горизонту, и *C. disjunctus*, содержащийся в нем, равноценен отрезку рудкинского горизонта, содержащемуся в нем *C. rudkinensis*. А если они равноценны, то одинаковыми должны быть названия и горизонтов и видов.

Детализация видов значительно облегчается применением новых признаков. Это в своих работах указала Д.М. Раузер-Черноусова. Установление новых морфологических признаков достаточно трудно, но вполне возможно.

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД И ОПЫТ РАЗРАБОТКИ ДЕТАЛЬНЫХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ СХЕМ ФАНЕРОЗОЯ ПРИБАЛТИКИ

Мы прекрасно знаем, какое огромное мировоззренческое значение имеет палеонтология, какое место она занимает в эволюционной теории и какую фундаментальную роль она сыграла и продолжает играть в геологии.

Б.С. Соколов

В 1976 г. в Прибалтике завершилась многолетняя работа по составлению детальных унифицированных стратиграфических схем [5]. Формулируя задачи этой работы, прибалтийские геологи исходили из того, что региональная стратиграфия, по определению Б.С. Соколова, — «это стратиграфия, выраженная в физических стратиграфических единицах (подразделениях) различной пространственной устойчивости [6]. Более развернутое определение представляется следующим: «Региональная стратиграфия изучает последовательность залегания и взаимоотношения толщ горных пород геологической области или региона, отражающие закономерности развития данной территории и ее органического мира» [1].

При работе над прибалтийскими унифицированными схемами основным было биостратиграфическое направление, традиции которого в Прибалтике со времен Ф.Б. Шмидта сохраняются уже более 120 лет. После Ф.Б. Шмидта это направление плодотворно развивалось А.Лухой, Х. Беккером, А. Эпиком, Э. Краусом, Н. Делле, П. Лиепиньшем, И. Далинкевичусом, а в последние годы — рядом ленинградских и московских ученых и многочисленным коллективом прибалтийских стратиграфов и геологов.

Создание детальных стратиграфических схем обеспечивалось огромным фактическим материалом (по обнажениям и скважинам), полученным в 1955–1975 гг. в результате среднемасштабной геологической съемки и нефтепоисковых работ. В комплексе с биостратиграфическими исследованиями для детализации и корреляции стратиграфических подразделений успешно использовались литологические, палеоклиматические, историко-геологические, геофизические и некоторые другие критерии.

Палеонтологический метод имеет главенствующее значение при обосновании возраста общих и региональных стратонов. Он служит основным орудием в межрегиональной и внутрирегиональной (сопоставление местных стратонов) корреляции. Стратиграфическая па-

раллелизация, таким образом, является главной областью использования палеонтологических данных. Она базируется на зональном расчленении отложений по архи- и парастратиграфическим группам фауны.

Широкое использование палеонтологического метода оказалось возможным благодаря накопленному опыту в изучении ископаемых органических остатков и большому объему палеонтологических исследований. Были изучены остатки червей, головоногих, ракообразных кембрия, граптолиты и раковинная фауна ордовика и силура, брахиоподы, ихтиофауна и спорово-пыльцевые комплексы девона, пермская фауна беспозвоночных, остракоды, филлоподы и харофиты триаса, аммоноидеи и двустворки юры, фораминиферы юры, мела и палеогена, пыльца и макроостатки флоры антропогена. Помимо этих, традиционно изучавшихся в Прибалтике групп органических остатков, в последние годы в сфере внимания палеонтологов оказались акритархи венда и кембрия, конодонты и хитинозои ордовика и силура. Внедрение в практику работы палеонтологов химического препарирования способствовало более полному и глубокому изучению многих групп фауны и флоры, в частности хитинозой, граптолоидей, рыб и других. Возрос интерес к пелагическим группам органических остатков.

Наиболее распространенными и простыми формами применения палеонтологического метода, как известно, является анализ характерных фаунистических и флористических комплексов и изучение распространения руководящих видов. Однако использование указанных форм анализа палеонтологических данных существенно ограничивали два обстоятельства: 1 - фациальный контроль над распространением руководящих видов и 2 - неоднозначность состава и последовательности характерных комплексов фауны в разнофациальных отложениях. Немаловажное значение при этом играли также критерии, положенные в основу выделения таксонов (в том числе видов), точность их диагностики и опыт исследователя.

Хорошая изученность многих ископаемых фаун помогла выявить зональную последовательность по разным группам, имеющим различную фациальную приуроченность. В ордовике - по граптолитам, конодонтам, хитинозоям, трилобитам, остракодам, в силуре - по граптолитам, остракодам, конодонтам, строматопорам, табулятам, брахиоподам, в девоне - по ихтиофауне и брахиоподам, в юре - по аммонитам, в мелу - по фораминиферам, в антропогене - по спорам и пыльце. Зональные схемы по этим группам оказались неравноценными как по степени обоснованности, так и по своему стратиграфическому значению. Часть из них „работает“ в пределах небольших фациальных районов, но и в этом случае в комплексе друг с другом они обеспечивают дробность стратиграфических схем, синхронность стратиграфических границ разных рангов и внутрибассейновую корреляцию разнофациальных свит. Зональность по архистратиграфическим группам фауны (граптолиты, конодонты, аммониты, фораминиферы) является надежной основой для межрегиональных корреляций

ордовика, силура, юры, мела, Г.П. Леонов, оценивая зональный метод, справедливо отмечает, что стратиграфическая корреляция на основе сравнения зональных последовательностей является наиболее совершенным методом как внутрирегионального, так и межрегионального сопоставления разрезов [3].

Высокий уровень палеонтологической изученности фанерозоя Прибалтики позволил приступить в последние годы к экостратиграфическому анализу. Наиболее успешно эти исследования ведутся в Прибалтике при изучении силурийских и отчасти девонских отложений.

Возможности использования палеонтологического метода при изучении разных геологических систем оказались не адекватными.

В результате изучения керн в ранее слабо палеонтологически охарактеризованных кембрийских отложениях обнаружены многочисленные сабеллитиды, головоногие моллюски, хиолиты, беззамковые брахиоподы, трилобиты и ракообразные. В результате этого по палеонтологическим данным удалось установить присутствие всех отделов кембрийской системы, обосновать выделение горизонтов (по акритархам). Нижняя граница кембрийской системы определяется появлением сабеллитид.

Ордовик отличается полнотой палеонтологической характеристики и хорошо изучен, особенно в Эстонии. При выделении ордовикских горизонтов и свит широко использовался анализ комплексов органических остатков. Р.М. Мянниль [4] различает 2 типа фауны: эндемичную – прибалтийскую и скандинавскую, характеризующуюся присутствием западноевропейских элементов. Извлечение кислостойчивых микрофоссилий – хитинозой, конодонтовых элементов и граптолоидей и их изучение позволили решить многие вопросы корреляции местных подразделений (свит) на уровне горизонтов не только в Прибалтике, но и во всей Балтоскандии. Разработка зональных схем по остракодам, конодонтам, хитинозоям, частично по трилобитам и граптолитам способствовала уточнению сопоставлений подразделений Прибалтийской схемы с подразделениями общей шкалы.

Резкая фациальная дифференциация силурийских отложений, охарактеризованных граптолитовой и раковинной фауной, долгое время являлась препятствием для параллелизации граптолитовых зон и горизонтов региональной части силурийской схемы, а также корреляции местных подразделений – свит. Посредством экостратиграфического анализа в последнее время удалось решить многие вопросы корреляции местных стратонев и проследивания горизонтов [2]. Для выяснения закономерностей площадного распределения фауны проанализированы фации и составлена серия литолого-фациальных карт силура. Выявлены групповые сообщества доминантных животных и проведен трофический анализ состава сообществ. Кроме того, проведено изучение эврифациальных монотаксонных сообществ, позволяющее детальнее учитывать специфику распространения отдельных родов и видов. Такие сообщества в силуре Прибалтики выделены по всему разрезу для брахиопод, частично для табулят и остракод.

В результате всего этого составлены зональные схемы распространения различных групп фауны (строматопороидей, табулят, брахиопод, остракод, конодонтов, хитинозой и граптолитов). Поскольку границы этих зон в пределах определенных фациальных областей обычно совпадают с границами горизонтов, последние хорошо прослеживаются в разных структурно-фациальных зонах. Выделение общих подразделений силура в Прибалтике в большинстве хорошо обосновано детальной граптолитовой зональностью, последовательностью остракод и ихтиофауны.

В региональной части девонской схемы горизонты нижнего, среднего и низов верхнего девона выделяются по ихтиофауне и смене комплексов спор. Корреляция и расчленение большей части верхнего девона во многом осложняются разнофациальностью и ритмичным чередованием в разрезе пород резко отличающихся фаций, а соответственно рекурренцией и разным характером разновозрастной фауны. Определенные результаты в этом направлении получены с помощью палеоэкологического метода.

3754
Пермские, триасовые, юрские, меловые, палеогеновые отложения Прибалтики представлены разнообразными морскими и континентальными толщами. Палеонтологическое обоснование стратиграфии морских отложений базируется на анализе руководящих видов и зональных комплексов. Для верхней перми — это моллюски, для нижнего триаса — остракоды, харофиты, для верхней юры — аммоноидеи, фораминиферы, для верхнего мела и палеогена — фораминиферы. Континентальные отложения — верхний триас, нижняя и средняя юра, нижний мел, неоген — расчленяются и коррелируются по спорово-пыльцевым комплексам.

Стратиграфические схемы Прибалтики составлены в соответствии с положениями, которые отражены в Стратиграфическом кодексе СССР [8]. Приняты три уровня обобщения материалов и соответственно три типа шкал, которые согласно Стратиграфическому кодексу названы общей, региональной и местной.

Местными стратиграфическими подразделениями являются реально существующие тела горных пород, распространенные в конкретных фациальных зонах палеобассейнов Прибалтики. Они характеризуются комплексом литологических, палеонтологических и других признаков, четко отграничиваются от смежных подразделений как по разрезу, так и по площади и хорошо опознаются при полевых геологических работах. Такими подразделениями являются комплексы, которые выделяются только в кристаллическом фундаменте, серии, свиты и подсвиты. Возраст этих подразделений и их положение в региональной и общей стратиграфических шкалах определяются палеонтологическими данными. Стратиграфические границы подчеркиваются изменением вещественного состава пород и совпадают с поверхностями напластования слоев, со стратиграфическими и седиментационными перерывами. При постепенной смене состава отложений границы соответствующих подразделений проводятся условно.

Серии, свиты, подсвиты в разных фашиальных зонах и структурах Прибалтики имеют различный стратиграфический объем. Ранг местных подразделений определяется особенностями их литологического состава, характером цикличности и ритмичности отложений, значением соответствующего им временного интервала в истории геологического и тектонического развития зоны или района и, наконец, мощностью отложений и временем их формирования. Последние два критерия не являются решающими.

В качестве вспомогательных подразделений используются слои и пачки. Наибольшее количество местных подразделений в одном структурно-фашиальном районе выделено в кембрийской (4 серии, 8 свит), в ордовикской (14-16 свит, 50 пачек), силурийской (6-14 свит, 15 слоев или пачек) и в девонской системах (21-24 свиты и много слоев).

Региональные стратиграфические подразделения на практике выступают как главное орудие унификации местных стратиграфических схем. На их основе составляются сводки и обобщения по региональной геологии, ведется подготовка сводных геологических карт самого различного содержания, планирование научных исследований и геологоразведочных работ.

В номенклатуре унифицированных стратиграфических схем Прибалтики региональные стратиграфические подразделения представлены горизонтами (венд, кембрий, ордовик, девон, пермь) или биостратиграфическими зонами (юра, мел, отчасти палеоген) или теми и другими (силур). В некоторых системах (нижний карбон, триас, палеоген), представленных одной структурно-фашиальной зоной, роль региональных стратонов по существу выполняют местные свиты, объединенные в серии.

Расчленение вендских отложений на горизонты осуществляется главным образом литологическим методом и по физическим свойствам. Исследования по палеонтологическому обоснованию этих отложений только начаты.

В кембрийские горизонты выделяются по комплексам акридарх и таким образом имеют частное - биостратиграфическое обоснование. По брахиоподам и единичным трилобитам они увязываются с трилобитовыми зонами общей шкалы (в трилобитовой - послебалтийской части) и условно с ярусами, принятыми в СССР.

Ордовик разделен на горизонты комплексного обоснования, выделяющиеся по палеонтологическим, литологическим, историко-геологическим признакам. Границы горизонтов, граптолитовых зон и ярусов общей шкалы во многих случаях не совпадают.

Силур делится на горизонты и граптолитовые зоны. Корреляция между ними осуществляется с помощью экостратиграфического анализа.

Девон подразделен на горизонты, относительно неравнозначные по объему для нижнего-среднего отдела, с одной стороны, и верхнего - с другой. Терригенный нижний и средний девон расчленен, кроме того, на ихтиозоны, по которым осуществляется со-

поставление горизонтов нижнего девона с типовым разрезом древнего красного песчаника Англии. Корреляция среднедевонской части разреза Прибалтики с соответствующими отложениями в Арденно-Рейнской области затруднительна. В верхнем девоне горизонты выделены по палеонтологическим и историко-геологическим данным. С разной степенью достоверности они сопоставляются с горизонтами Центрального девонского поля Русской плиты.

Верхняя пермь расчленена на региональные горизонты соответственно циклическому строению цехштейновой карбонатно-эвапоритовой толщи. Посредством этих горизонтов верхнепермские отложения Прибалтики хорошо коррелируются с цехштейном ГДР и ФРГ. Границы ярусов общей шкалы в том объеме, в котором эти ярусы приняты в СССР, в Прибалтике прослеживаются плохо.

Верхняя юра и верхний мел в Прибалтике традиционно подразделяются на комплексные биостратиграфические зоны по аммонитам и фораминиферам. Зональное расчленение верхней юры в основном такое же, как в других областях СССР. Зоны верхнего мела адекватны подъярусам и иногда их частям. С зональной шкалой по моллюскам и иглокожим они увязываются лишь по отдельным формам.

В палеогене выделяются единые для всех фациальных зон свиты, две из которых по немногочисленным находкам планктонных фораминифер увязаны с зонами общей стратиграфической шкалы верхнего эоцена.

Основным принципом стратиграфического расчленения четвертичных отложений является климатостратиграфический с геологическим, палеонтологическим (палинологическим, флористическим, карпологическим, диатомовым, малакологическим и др.), литологическим, минералогическим-петрографическим, геоморфологическим и радиоуглеродным обоснованиями. Для составления как региональной, так и местных схем особенно важны палеонтологические, в частности палеоботанические и палинологические данные.

Вся четвертичная толща Прибалтики подразделена на три раздела: преплейстоцен (подразделенный на три подраздела) и голоцен. Разделы и подразделы являются стратонами общей стратиграфической шкалы четвертичной (антропогеновой) системы. Наиболее детально в Прибалтике расчленены голоценовые и позднеледниковые отложения, для которых, кроме общей, региональной и местной схем разработаны детальные стратиграфические схемы отдельно для континентальных и морских отложений.

Основными стратиграфическими подразделениями в региональной схеме Прибалтики являются надгоризонты, которые объединяют отложения, образовавшиеся при крупных оледенениях и во время межледниковых периодов. Эти надгоризонты (кроме голоценовых) имеют названия характерных стратотипов. В местных стратиграфических схемах основными подразделениями являются свиты, которые коррелируются надгоризонтами региональной схемы, а также подсвиты, соответствующие горизонтам. Объем четвертичной (антропогеновой)

системы в Прибалтике увеличен, по сравнению с предшествующими схемами, за счет установленного в Литве даумантайского надгоризонта.

Основным подразделением детальных схем континентальных (озерно-болотных) отложений голоцена, а также соответствующих позднеледниковых отложений верхнебалтийского горизонта (подсветы) является хронозона, или стадиал. Хронозоны, или стадиалы подразделены на палинозоны. В стратиграфических схемах морских отложений голоценового горизонта и позднеледниковья основными подразделениями являются слои, отвечающие отложениям тех или других стадий развития Балтийского моря. В схеме голоцена Эстонии слои подразделены на пачки, отражающие фазы развития Балтийского моря и соответствующих береговых образований.

Для подразделения голоценовых и позднеледниковых отложений используются палинологический, а также радиоуглеродный методы определения абсолютного возраста.

Для лучших результатов по уточнению и совершенствованию стратиграфических схем четвертичных (антропогенных) отложений Прибалтики целесообразно усилить комплексные исследования, среди которых и в дальнейшем определяющее значение будут иметь палеонтологические (палинологические) исследования.

Основные выводы, базирующиеся на опыте разработки детальных стратиграфических схем Прибалтики, сводятся к следующему.

Использование палеонтологического метода в комплексе с другими методами позволило в значительной мере детализировать региональные стратиграфические схемы Прибалтики и за сравнительно короткий период (не многим более чем 30 лет) достичь не менее детального уровня стратиграфического расчленения отложений, чем в странах Западной Европы, где на решение такой же задачи было затрачено более ста лет.

В современных стратиграфических схемах Прибалтики дробность расчленения морских толщ около 20-30, а континентальных - 20-60 м, что отвечает требованиям любых видов крупномасштабного геологического картирования и детальных геологоразведочных работ. Наиболее детальными являются схемы ордовика, силура и девона (средняя продолжительность подразделения 1 млн лет), затем идут пермь, юра и мел (в среднем 2-3 млн лет), палеоген (4-5 млн лет) и кембрий (7 млн лет).

Детальность стратиграфической схемы фанерозоя Прибалтики, основанной, главным образом, на палеонтологическом методе, для кембрия, перми, юры, мела и палеогена в 2-3 раза, а для ордовика, силура и девона более чем в 10 раз превышает возможность расчленения этих отложений с помощью любого метода изотопной геохронологии.

В ы в о д ы:

1. Палеонтологический метод является, безусловно, главным при разработке детальной стратиграфической основы Прибалтики.
2. Современное биостратиграфическое расчленение ряда систем фанерозоя Прибалтики базируется на а) анализе биоты в целом; б) изучении этапности развития органического мира и уровней его эволюционных изменений (биостратиграфические границы); в) изучении вертикального и латерального распределения сообществ в связи с экосистемными особенностями.
3. Важнейшим орудием унификации и корреляции внутри региона является горизонт.
4. При межрегиональной корреляции главенствующее значение приобретает зона. Зональные подразделения по разным группам фауны самостоятельны и по критериям выделения принципиально не различаются.
5. Прибалтийская стратиграфия в своей основе является и био-хронологической и естественной, а современный вариант ее региональной схемы соответствует историко-геологическим этапам развития региона.

Л и т е р а т у р а

1. Г р и г я л и с А.А. Вопросы региональной стратиграфии Прибалтики. - Советская геология, 1972, № 3, с. 18-26.
2. К а л ь о Д.Л. О силуре Прибалтики в качестве экостратиграфической модели. - В кн.: Экостратиграфия и экологические системы геологического прошлого. Тезисы докладов ВПО АН СССР. Л., 1976, с. 33.
3. Л е о н о в Г.П. Основы стратиграфии. М., 1974, т. 11, с. 1-485.
4. М я н и л ь Р.М. История развития Балтийского бассейна в ордовике. Таллин, 1966, с. 1-199.
5. Постановление по стратиграфическим схемам Прибалтики. - В кн.: Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Л., 1977, вып. 17, с. 13-16.
6. С о к о л о в Б.С. Биохронология и стратиграфические границы. - В кн.: Проблемы общей и региональной геологии. Новосибирск, 1971, с. 155-178.
7. С о к о л о в Б.С. Отечественная палеонтология за сто лет. - В кн.: Сто лет отечественной палеонтологии. Труды XVI сессии ВПО. Л., 1977, с. 5-14.
8. Стратиграфический кодекс СССР. Л., 1977, с. 1-79.

БИОЗОНЫ И КОРРЕЛЯЦИЯ РАЗНОФАЦИАЛЬНЫХ СВИТ

Лучшей формой использования палеонтологических данных в стратиграфии является биостратиграфическая зона. Прежде, чем попытаться доказать этот главный тезис настоящей работы, остановимся кратко на терминологии.

Стратиграфический кодекс СССР [11], Международный стратиграфический справочник [12] и многие авторы в принципе одинаково констатируют, что несмотря на большое разнообразие зональной терминологии имеются лишь два основных типа зон — зона, или хронозона в качестве общей или хроностратиграфической единицы и биостратиграфическая зона в качестве биостратиграфической единицы. Многочисленные варианты второго типа различаются лишь по способу выделения, но не по существу.

В Стратиграфическом кодексе СССР зона считается основным термином, а хронозона указывается в скобках. Но в соответствии со смыслом этих терминов логичнее было бы использовать для соответствующих единиц категории общих стратонов термин хронозона, а зону оставить в качестве термина свободного пользования.

Сущность хронозоны ясно передана еще В.И. Бодылевским в 1955 г., определившим ее, как „слои, отлагавшиеся во время существования соответствующего комплекса организмов“ (цитируется по Д.Л. Степанову) [10]. Д.Л. Степанов отметил еще, что это толкование зоны «близкое к тому, какое вкладывается... в понимание термина „горизонт“», и что различие между ними „заключается в том, что зона является подразделением общей или международной шкалы, а горизонт — региональной“ [10, с. 40]. С этими высказываниями вполне можно согласиться. Следует лишь добавить, что для установления (прослеживания) хронозоны в других регионах не требуется присутствия зонального комплекса, по которому она первоначально была выделена в стратотипическом разрезе.

В отличие от Стратиграфического кодекса СССР [11], рассматривающего хронозону в качестве подразделения яруса, согласно Международному справочнику [12] возможно проводить границу яруса внутри хронозоны. Это нарушает стройность общей (хроностратиграфической) шкалы, и не дает возможности использовать границы зон (хронозон) для обоснования границ общих стратонов.

Практика выделения хронозон в силуре Великобритании [13] совпадает с положениями кодекса СССР. По Стратиграфическому кодексу СССР биостратиграфическая зона — это совокупность горных пород, содержащих определенный комплекс органических остатков (зональный комплекс), отличающийся от комплексов, характеризующих подстилающие и покрывающие отложения [11 — статья У1.3]. Главное в этом определении то, что отложения, относящиеся к биостра-

тиграфической зоне, должны содержать определенные зональные органические остатки. Третье примечание к этому параграфу разъясняет, что географическое распространение биостратиграфической зоны ограничивается распространением зонального комплекса, чем еще более подчеркивается это важнейшее свойство биозоны.

Необходимы некоторые комментарии по поводу связи филогенетической преемственности смежных зональных комплексов и их экологической обусловленности, вытекающие из примечания 1 к указанной статье.

Судя по опыту выделения раннепалеозойских зон, принцип филогенетической преемственности, особенно если эволюционные ряды понимать как феноклины, а не как хроноклины [5], используется весьма редко. Можно привести лишь два более или менее общепризнанных примера из стратиграфии силура — зоны распределения (=био-зона в смысле Бэкмана [7]) подвидов *Stricklandia lens* (ллан-довери — начало венлока) [9, 15] и граптолитовые зоны, установленные А. Урбанеком [14] на основе развития *Cucullograptidae* и *Neocucullograptinae* позднего силура. Очевидно, по другим системам можно привести еще не один подобный пример [1], но в громадном большинстве выделяющихся зон нет и признаков филогенетической преемственности, хорошо еще, если устанавливаются хроноклинные соотношения. Ярким примером являются граптолитовые зоны, последовательность которых от зоны *Dictyonema sociale* низов тремадока до пражских зон *Monograptus thomasi* и *M. yukonensis* лишь в общих чертах отражает развитие группы. Конкретные границы граптолитовых зон проводятся главным образом не на мутационной основе, а по разным соотношениям появления-исчезновения и совместного распространения отдельных видов [4]. Трудности использования филогенетических соотношений определяются малым числом установленных конкретных филогенезов и их субъективным характером, чрезвычайной редкостью возможности уловить момент ортогенетического превращения одного вида в другой, обычностью сосуществования предковых форм и их потомков.

Если действительность двух последних причин и может вызвать некоторые возражения [6], то в целом ясно, что построить зональную шкалу из зон распространения или филозон трудно и это редко выполнимая задача. В связи с этим А. Урбанеку [14] в граптолитовую схему, построенную на филогенетической основе, пришлось ввести интерзоны, в которых отсутствуют определенные члены филогенетического ряда.

Отмеченные трудности разработки зональных схем на филогенетической основе приводят к тому, что в практике стратиграфических исследований при выделении биостратиграфических зон используются разные критерии.

В качестве одной из разновидностей биостратиграфических зон иногда выделяются э к о з о н ы, зональный комплекс которых отражает прижизненные или же тафономические условия [11].

Необходимо подчеркнуть, что влияние экологии следует учитывать и при выделении других видов биозон, во всех тех случаях, когда приходится устанавливать конкретные зональные границы (объемы зон в разрезах).

Известно, что каждый организм обитает в определенных условиях. Констатируя фациальный контроль в площадном распространении организмов следует иметь в виду, что в том же направлении (правило Н.А. Головкинского) в соответствии с фациями они распределяются и по разрезу. Следовательно, границы зон часто определяются фациальными условиями.

Таким образом, всякая биостратиграфическая зона, основывающаяся на развитии и отражающая пространственно-временное распределение организмов, является экологически обусловленным стратиграфическим подразделением. Границы биозон обычно (но не всегда) детерминированы экологией, тогда как влияние эволюции, в принципе, главенствующей в биохронологии и биостратиграфии, проявляется лишь в общей форме.

Следуя сказанному, мы рассматриваем в качестве биостратиграфической зоны отложения, содержащие зональный вид или комплекс видов в границах, определенных по одному или нескольким разным биостратиграфическим критериям.

Таковыми категориями могут служить пределы полного или частичного интервала распространения таксона (биозоны, предельные биозоны, филозоны), интервал расцвета (акмэзоны), распространение определенного комплекса (ценозоны, оппель-зоны) или прижизненного сообщества (экозоны), уровни появления-исчезновения и сосуществования специфичных видов и другие. Считаем важным, чтобы при обосновании биостратиграфической зоны непременно указывались бы критерии проведения (прослеживания) ее границ.

Выделяющиеся таким образом биостратиграфические зоны используются при экостратиграфическом анализе строения и развития палеобассейнов, с их помощью удобно коррелировать разнофациальные свиты, объединяемые в горизонты. Такой анализ силурийского бассейна Прибалтики позволил раскрыть некоторые аспекты сущности биостратиграфических зон.

Изучение площадного распространения разных групп фауны на фоне фациальной зональности этого бассейна [3] показало закономерное изменение состава фауны от фации к фации. При этом групповой состав сообществ одних фаций — весьма постоянен во времени (например, трилобитов, остракод и брахлопод в склоновой фации), других — изменчив. Как правило, наиболее постоянен состав сообществ отмельной и открытошельфовой фациальных зон.

Обобщенные данные о распространении некоторых групп фаун по фациальным зонам силурийского бассейна следующие (1 — редко; 2 — обычно; 3 — часто):

Группы	Фации				
	Лагун- ная	Отмель- ная	Открыто- шельфовая	Склоно- вая	Бассей- новая
Строматопораты ...		3	2		
Табуляты		3	3	1	
Брахиоподы	1	3	3	3	1
Остракоды	1	1-2	2	3	
Конодонты		1	3	2	1
Хитинозои		1	3	3	1-2
Граптолиты			1	1-2	3
Телодонты	3	3	2	1	

По этим данным можно констатировать, что в лагунных отложениях стратиграфическое значение имеют лишь телодонты [8], в отмельной фации, особенно в рифовых отложениях, — строматопораты и табуляты, а в околорифовых и в области брахиоподовых банок, кроме них, и брахиоподы. Открытосельфовые и склоновые фации содержат многочисленные остатки разных групп фауны и по ним легко расчленяются и коррелируются. Между этими фациями проходит важная фациальная граница, на которой значительно меняется экологический и соответственно таксономический составы фауны. В бассейновой фации кроме граптолитов некоторое значение имеют хитинозои.

Из этого следует, что моноксонные (по одной группе) биостратиграфические зоны имеют в бассейне весьма ограниченное распространение, особенно если использовать, как это часто и делается, для обоснования зон низшие таксоны (роды, виды). Например, брахиоподы имеют наиболее широкий экологический диапазон — они распространены от прибрежно-лагунных до относительно глубоководных отложений включительно, но их таксономический состав различен в разных фациальных зонах: в нижнем-среднем пландовери в отмельной фации встречаются представители сообществ *Linoporella* и *Borealis*, в открытосельфовой — сообщества *Pentamerus* и *Stricklandia-Zygospiraella*, в склоновой — *Glorinda*. В верхнем лудлове и в даунтоне сообщество *Stegerhynchus*, так же, как и *Atrypoidea*, связано с отмельной фацией, но последнее переходит и в открытосельфовую фацию; сообщество *Homoeospira* распространено преимущественно в открытосельфовой фации, а *Dayia* — в склоновой фации [2].

Таким образом, несмотря на широкий экологический диапазон вообще, соответствующие биостратиграфические зоны имеют в бассейне весьма ограниченное географическое распространение, а следовательно и стратиграфическое значение.

Из всего этого напрашивается вывод: ни одна отдельно взятая группа организмов не может обеспечить корреляцию разнофациальных отложений в пределах всего бассейна (в случаях только морских фаций). Или — корреляция и зональное расчленение каждой фа-

ции или их групп требуют выявления специфических руководящих (биохронологически важных) групп организмов. Такими группами могут быть как общепризнанные архи- или ортостратиграфические группы, так и относительно ограниченно распространенные строматопораты, кораллы и другие.

Для обеспечения корреляции всех фаций бассейна (прибрежных, открытошельфовых, глубоководных и др.) необходимо составить набор зональных стратиграфических схем по отдельным характерным для каждой фации группам. Используя различные диапазоны их фациального распространения, можно шаг за шагом преодолевать фациальные границы. Преимущество использования биостратиграфических зон, основанных на одной группе организмов, состоит в более полном учете их экологической специфики, позволяющей выявить причины наблюдаемых закономерностей распространения.

Биозоны могут устанавливаться по всем группам фауны, не только по тем, которые обеспечивают возможность широких корреляций и которые наименее зависимы от фаций. Естественно, остатки пелагических организмов имеют большее значение, особенно для межрегиональной корреляции, но и они распространены не повсеместно и поэтому не могут во всех случаях использоваться для сопоставления разнофациальных свит. Нельзя исключать из списка „зональных” и другие группы фауны, но их надо выбирать в соответствии с поставленной задачей, фактическим материалом и методами исследований.

Целью данного сообщения было обратить внимание на реальную картину распределения организмов в палеобассейнах прошлого и как следствие этого на сложности использования в стратиграфии такого важного инструмента, как биостратиграфическая зона. Ключ к успешному использованию этого инструмента заключается в должном внимании к экологии ископаемых организмов.

Л и т е р а т у р а

1. Г р и г я л и с А.А. Хронозоны и филозоны — их сущность, сходство и различие (по данным юрских и меловых фораминифер). — Изв. АН СССР, сер. геол., 1980, № 3, с. 57–67.
2. К а л ь о Д.Л., Р у б е л ь М.П. Связь сообществ брахиопод с фациальной зональностью (силур Прибалтики). — В кн.: Сообщества и биозоны в силуре Прибалтики. Таллин, 1982.
3. К а л ь о Д.Л., Ю р г е н с о н З.А. Фациальная зональность силура Прибалтики. — В кн.: Фации и фауна силура Прибалтики. Таллин, 1977, с. 122–148.
4. К о р е н ь Т.Н., К а л ь о Д.Л. Граптолитовая зональная шкала силура. — В кн.: Граптолиты и стратиграфия. Таллин, 1976, с. 64–84.

5. Красилов В.А. Эволюция и биостратиграфия. М., 1977, 256 с.
6. Лазарев С.С. Зоны и „Стратиграфический кодекс СССР“. - Изв. АН СССР, сер. геол., 1980, № 3, с. 53-55.
7. Меннер В.В. Зоны в практике стратиграфических исследований (история установления, типы и природа). - Изв. АН СССР, сер. геол., 1980, № 3, с. 5-17.
8. Мярсс Т., Эйнасто Р. Распределение вертебрата в разнофациальных отложениях силура Северной Прибалтики. - Изв. АН ЭССР, геол., 1978, № 1, с. 16-22.
9. Рубель М. Эволюция рода *Stricklandia* (Pentamerida, Brachiopoda) в лландовери Эстонии. - В кн.: Фауны и фауна силура Прибалтики. Таллин, 1977, с. 193-212.
10. Степанов Д.Л. Принципы и методы биостратиграфических исследований. Л., 1958. 180 с.
11. Стратиграфический кодекс СССР. Л., 1977. 80 с.
12. Хедберг Х. (ред.). Международный стратиграфический справочник. М., 1978, 228 с.
13. Bassett M.G., Cocks L.R.M., Holland C.H., et al. The type Wenlock Series. - Rep. Inst. Geol. Sci., 1975, N 75/13, 19 p.
14. Urbaneck A. Neocucullograptinae n. subfam. (Graptolithina) - their evolutionary and stratigraphic bearing. - Acta palaeont. Polonica, 1970, vol. XV, p. 164-388.
15. Williams A. Llandovery brachiopods from Wales with special reference to the Llandovery district. - Quart. J. Geol. Soc. London, 1951, vol. 425, p. 83-136.

М.П. Рубель

К ПОНИМАНИЮ ХРОНОЗОНЫ

Согласно „Стратиграфическому кодексу СССР“ зона (хронозона) - стратиграфическое подразделение, определяемое планетарно наблюдающимся этапом развития фауны [11, с. 21]. По тем же принципам, но только в пределах одного региона, определяется и лона (там же, с. 24). Следуя терминологии, принятой в „Международном стратиграфическом справочнике“, зона и лона являются хроностратиграфическими подразделениями типа хронозоны, поскольку они характеризуют „определенный промежуток истории Земли“ [4].

Оба эти руководства рассматривают отдельно от хроностратиграфических разнообразные биостратиграфические подразделения и в принципе допускают, что любые биостратиграфические подразделения

могут быть основой для образования соответствующих хроностратиграфических подразделений. По зафиксированным хроностратиграфическим подразделениям определяются их геохронологические эквиваленты — подразделения геохронологической шкалы. Тогда полная шкала геологического (относительного) времени получается из стратиграфической последовательности хроностратиграфических подразделений при условии, что последние представлены „без пропусков и перекрытий“ [4, с. 87].

В то же время существует уже несколько алгоритмов, позволяющих непосредственно конструировать шкалу геологического времени путем обобщения последовательности таксонов ископаемых организмов в коррелируемых разрезах, причем без предварительного выделения соответствующих стратиграфических подразделений и независимо от корреляции разрезов [6, 7, 13, 15, 17, 18, 19]. Более того, по первоначальному назначению при помощи таких шкал осуществляется корреляция разрезов и, следовательно, прослеживаются и выделяются любые стратиграфические подразделения *post hoc*.

Из этих работ следует процедурно обратный традиционному путь составления, а также применения шкалы геологического времени [8, с. 135]. Различие в понимании времени, определенного традиционным и упомянутым выше путями, состоит в том, что в первом случае допускается существование времени *per se*, а во втором случае образуется время из последования событий. В первом случае время состоит из интервалов (геохронологических эквивалентов), зафиксированных в пространственно удаленных разрезах, а существование для них общего времени лишь допускается. Во втором случае в основу образования общего для пространственно удаленных разрезов времени принимается одинаковая последовательность событий во всех них (=система стратифицирующих признаков Ю.С. Салина) [7]. Как уже неоднократно писалось [2, 5 и др.], в первом случае принимается концепция времени Ньютона, во втором говорится о времени в смысле Лейбница. Если принимать в качестве геологического времени второй случай, то возникают два главных вопроса: 1) что представляет собой геохронологическая шкала? и 2) какой смысл приобретает тогда хронозона?

Сначала приведем конкретный пример образования времени по событиям, в качестве которых примем интервалы распространения 20 видов трилобитов и двух групп иглокожих в семи разрезах кембрия штата Техас [19, tabl. A-1; 14]. Обобщение их в отмеченную шкалу проводим по алгоритму автора [17]. Основным выходом принятого алгоритма является так называемый стандарт, показывающий взаимоотношения таксонов. Такая же [13] или близкая [7] форма представления обобщенных данных принята в алгоритмах, где исследуемым событием является весь интервал распространения таксонов, а не отдельно его начальная и конечная точки.

Используя принятые Шоу [19] кодовые номера вместо видовых названий, сам стандарт для данных семи разрезов выглядит следующим образом:

							46	45	47	60	58
							46	49	45	47	60
		26				39	46	49	45	47	
		26				35 39 43 46					
	21 22 25	26				35 39 43					
	21 22 25	26 36 37	35 39								
	7 33	21 22 25 26 36									
18 17 27	7 33 21 22 25 26										

Он показывает взаимоотношения 20 таксонов. Два из первоначально выбранных таксонов – 29 и 30 – исключены из стандарта из-за недостатка информации. Остальные, включенные в стандарт, имеют следующие отношения: таксоны (номера), помещенные на одной и той же строке, имеют перекрывающиеся интервалы распространения. Таксоны (номера) с последовательными (неперекрывающимися по семи разрезам) интервалами распространения расположены на различных строках. Например, таксоны 18, 17 и 27 встречены в этих семи разрезах ниже таксона 36 и всех других, стоящих правее последнего. Очевидно, что тогда относительная продолжительность какого-то таксона оценивается числом таксонов, являющихся относительно друг друга последовательными, но сосуществующих с первым. Например, наибольшую относительную продолжительность из рассматриваемых имеет таксон 26.

В итоге, в рассматриваемый стандарт упорядочиваются интервалы распространения таксонов по конечному числу разрезов так, чтобы обобщить последовательность таксонов только относительно друг друга, т.е. без масштаба какого-либо привилегированного разреза (в отличие от сводного стандарта Шоу) или без любой метрики времени, полученной корреляцией этих разрезов. Наоборот, такое сложное последование событий можно рассматривать как время Лейбница или, согласно этому примеру, как материализованное по данным таксонам местное геологическое время. Дело в том, что закон Стенона постулирует последовательность событий – геологическое время – по одному разрезу. Таких частных времен столько, сколько изучаемых разрезов, число которых в строгом понимании бесконечно большое. Частные геологические времена можно обобщить в местные, региональные и другие геологические времена согласно географической близости коррелируемых разрезов.

На вопрос о возможности расширения геологических времен до глобального – общего геологического времени, поднятый уже Шоу [19], по имеющимся представлениям можно ответить положительно. В пользу этого говорит и накопленный опыт применения зональных схем по граптолитам, аммонитам и многим другим ископаемым при глобальных корреляциях. Поэтому, если считать зональные схемы, построенные без строгой расшифровки процедуры их получения, шкалами геологического времени в вышеприведенном смысле, то те и другие получены „прежде всего методом сопоставления разрезов“ [3, с. 53] и являются „самостоятельными... лишь как параллельные

с типовой, стандартной... шкалой" [10, с. 5], поскольку „ископаемые используются для сопоставления границ, а не для их определения" [1, с. 115]. Следовательно, эти шкалы по существу не основываются на отдельно взятых стратиграфических подразделениях, а представляют собой лишь последовательность событий в них, время Лейбница.

Однако если биоzonальные схемы (в принципе) и шкалы геологического времени (в вышеприведенном смысле) считать геологическим временем, пригодным для использования глобально, то возникает вопрос — нужна ли при этом еще геохронологическая шкала, к тому же в другом понимании времени? Как известно, геохронологической шкалы не существует без общей стратиграфической шкалы. Составление последней началось с установления таких ее подразделений, стратиграфическая последовательность которых была легко доказуема палеонтологическими данными, т.е. интуитивным использованием времени Лейбница. Можно думать, что именно в этом заключается успех применения этой шкалы. Но использование этого же пути для установления и применения всех ее современных подразделений, в частности хронозон, связано уже с определенными трудностями. Так или иначе, составление общей стратиграфической шкалы требует предварительной корреляции разрезов, типовых ее подразделений или фиксирования их нижних границ в целях выяснения стратиграфического порядка. Лишь после этого она может служить в качестве эталона при определении стратиграфического возраста нетиповых разрезов. Из работ по количественной стратиграфической корреляции весьма однозначно следует, что эталон времени должен быть готов перед любой корреляцией разрезов. Это делает общую стратиграфическую шкалу непригодной для выполнения функции времени. Эту функцию может взять на себя только такая шкала геологического времени, которая опирается на упорядоченную последовательность таксонов ископаемых организмов (или любых геологических событий) [8] без предварительной корреляции и выделения каких-либо стратиграфических подразделений. Так надо понимать уже давно существующие биоzonальные схемы. В принципе, в защиту палеонтологического метода направлена вся критика концепции хроностратиграфических подразделений [9, 12, 16 и др.].

С другой стороны, отрицание функции „быть эталоном времени" у общей стратиграфической шкалы не снимает ее функции, связанной с геологической историей. Если даже имелась бы готовая к использованию, независимая шкала общего геологического времени для всех разрезов, то понадобилось бы и ее разбить на интервалы с какими-то названиями, подобно общей стратиграфической шкале. Поэтому нет смысла заменять одни, уже существующие названия другими, имеющими одинаковый содержательный смысл.

Все же, если общая стратиграфическая шкала пригодна и даже необходима (ведь огромное количество геологических карт составлено именно по ней) лишь как упорядочивающая номенклатуру геологического времени система названий, то она должна быть не

только зафиксирована на стратотипических разрезах составляющих ее подразделений, но и увязана с независимой от нее шкалой геологического времени, Все это не относится к хронозоне, для которой необходимо геологическое время как основа ее выделения.

Согласно значению биоэональных схем для геологического времени (см. выше) имеет смысл использовать шкалу геологического времени в качестве стандарта для образования „биостратиграфических подразделений“. Для иллюстрации сказанного несколько переставим столбцы примерного стандарта и проведем линии, как это показано ниже:

58		60	45 47	46		
		49	60	45 47	46	
		49		45 47	46	39 26
		43	35	46	39 26	
		43	35	21 22 25	39 26	
37		36	35	21 22 25	39 26	
	7 33	36		21 22 25		26
18 17 27	7 33			21 22 25		26

Тогда каждый заполненный номером (ами) четырехугольник можно сравнивать с биозоной [11, с. 32] или зоной распространения [4, с. 71-75]. В то же время пустые четырехугольники могут быть приняты, по определению Хедберга [4, с. 67], интерзонами. Из этого же стандарта следует, что наиболее детальное расчленение его можно достичь с помощью наборов таксонов по каждой строке, сравниваемых по существу опять же с комплексными зонами по кодексу [1] или зонами совместного распространения по справочнику [4]. Использование стандарта для выделения и обоснования таких зон означает, что никакой отдельно взятый разрез — стратотип — не может служить эталоном их выделения. Зоны определяются лишь после того, как будут учтены данные распространения таксонов по всем коррелируемым разрезам вместе. Только тогда зоны могут служить эталоном геологического времени и быть использованы при корреляции разрезов. Поэтому зоны как уникальные наборы таксонов — средство измерения времени — не являются стратиграфическими подразделениями. С другой стороны, при картировании пород только по геологическому возрасту (хроностратиграфически) вполне возможны стратиграфические подразделения в объеме таких зон. Они могут быть названы хронозонами по терминологии цитируемых в начале статьи руководств, но для них не нужны стратотипы и это, по-видимому, наилучшим образом подчеркнет их отличия от других подразделений общей стратиграфической шкалы, их особое значение при образовании геологического времени.

В заключение необходимо еще раз подчеркнуть, что стандарты (общее для конечного числа разрезов геологического времени) всегда конкретны. Они служат инструментом корреляции только тех разрезов, по которым они составлены. В то же время однажды составленный стандарт готов к применению независимо от того, является ли он местным, региональным или глобальным. Последнее лишь определяет сферу его действия и, конечно, его разрешающую силу (местные стандарты более подробны, чем региональные и т.д.). Так как в стандарт могут быть включены таксоны не только по одной группе ископаемых, то отпадают многие вопросы несовпадения различных зональных схем, а геологическое время, определенное таким образом, лишь выигрывает, становясь более подробным и обоснованным.

Л и т е р а т у р а

1. Б а с с е т т М.Д. Литостратиграфический, биостратиграфический и хроностратиграфический аспекты стратиграфии на примере венлокской серии силура Великобритании. - Изв. АН Каз.ССР, сер. геол., 1979, № 4-5, с. 115-122.
2. К р а с и л о в В.А. Эволюция и биостратиграфия. М., 1977. 256 с.
3. Л е о н о в Г.П. Основы стратиграфии. Т. 2. М., 1974. 486 с.
4. Международный стратиграфический справочник. М., 1978. 226 с.
5. М е й е н С.В. Введение в теорию стратиграфии. М., 1974.
6. Р у б е л ь М.П. К биологической конструкции времени в геологии. - Изв. АН ЭССР. хим., геол., 1976, № 2, с. 136-144.
7. С а л и н Ю.С. Математическая формулировка традиционных методов стратиграфической корреляции. - Изв. АН СССР, сер. геол., 1976, № 8, с. 85-92.
8. С а л и н Ю.С. Конструктивная стратиграфия. М., 1979. 173 с.
9. С о к о л о в Б.С. Биогеохронология и стратиграфические границы. - В кн.: Проблемы общей и региональной геологии. Новосибирск, 1971, с. 155-178.
10. С о к о л о в Б.С. Современные проблемы стратиграфии. - Изв. АН Каз.ССР, сер. геол., 1979, № 4, с. 3-6.
11. Стратиграфический кодекс СССР. Л., 1977. 80 с.
12. C a r t e r R.M. A New Zealand case-study of the need for local time-scales. - Lethaia, 1974, vol. 7, Nr. 3, p. 181-202.
13. D a v a u d E. et G u e x J. Traitment analytique „manuel" et algorithmique de problemes complexes de correlations biochronologiques. - Eclog. geol. Helv., 1978, vol. 71/3, p. 581-610.

14. E d w a r d s L.E. and B e a v e r R.J. The use of a paired comparison model in ordering stratigraphic events. - Mathem. Geol., 1978, vol. 10, No.3, p. 261-272.
15. H a y W.W. Probabilistic stratigraphy. - Eclog. geol. Helv., 1972, vol. 65/2, p. 255-266.
16. J o h n s o n J.G. Intent and reality in biostratigraphic correlation. - J. Paleontol., 1979, vol. 53, No. 4, p. 931-942.
17. R u b e l M. Principles of construction and use of biostratigraphical scales for correlation. - Comp. & Geoscie., 1978, vol. 4, Nr. 3, p. 243-246.
18. S a l i n Yu.S. Algorithm of stratigraphic correlation. - Modern Geol., 1976, vol. 5, no. 2, p. 191-199.
19. S h a w A.B. Time in stratigraphy. New York, 1964. 365 p.

В.А. Зубаков

ЗВЕНО КАК НАИМЕНЬШЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ ОБЩЕЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ШКАЛЫ (НА ПРИМЕРЕ ПЛИОЦЕНА)

Звено - введенное в Стратиграфический кодекс СССР [6] как наименьшее таксономическое подразделение общей (автор предпочитает именовать ее стандартной) стратиграфической шкалы - может использоваться при расчленении не только плейстоцена, но и плиоцена, а возможно и всего кайнозоя. Для этого необходимо лишь более ясно, чем в кодексе, определить критерии установления звена. Это необходимо и потому, что климатостратиграфическая трактовка звена, данная в статье III 8 кодекса („комплексы пород, сформировавшиеся во время цикла климатических изменений" [6, с. 21]), является неоправданно узкой.

Критерии звеньевоего расчленения целесообразнее всего рассмотреть на примере позднекайнозойских, в особенности плиоценовых отложений, которые по степени изученности и детальности расчленения приближаются к четвертичным, а по принципам расчленения и корреляции являются бесспорным объектом биостратиграфии.

Современное биостратиграфическое расчленение позднекайнозойских отложений производится независимо по многим группам организмов, из которых наибольшее значение для морских фаций имеют планктонные фораминиферы, кокколитофориды, радиолярии и диатомовые, для континентальных и солоноватоводных фаций - млекопитающие, моллюски, остракоды, споры и пыльца; результатом такого расчленения являются в основном монотаксонные зоны провинциаль-

ного, в лучшем случае поясного содержания. Границы этих зон, как правило, диахронны, стратотипы не устанавливаются; глобальной корреляции даже поясных микрофаунистических схем позднего кайнозоя не существует и хронозон (оппель-зон) в стандартной стратиграфической шкале неогена поэтому нет, так же как и ярусов.

Последнее и понятно, так как при малом объеме позднекайнозойских зон, колеблющемся от 1 млн до первых сот тысяч лет, доступная биостратиграфия точность хронозональной стратиграфии ($\pm 0,5$ млн лет) оказывается явно недостаточной. Поэтому в позднем кайнозое хронозональное расчленение заменяется системой специализированных шкал, включающих в себя не только частные поясные биостратиграфические схемы-шкалы по разным группам организмов, но также и специализированные климато- и магнито-стратиграфические шкалы. Система специализированных шкал обеспечивает в 2-3 раза более дробное стратиграфическое расчленение позднего кайнозоя, по сравнению с классическим хронозональным расчленением юры и мела. Однако крупным недостатком ее является необычайная сложность и, прежде всего, отсутствие стандартных международных стратиграфических подразделений - эталонов общеземного геологического времени на достигнутом для плиоцена уровне точности временной корреляции, $\pm 100-200$ тыс. лет. Поэтому создание достаточно детальной стандартной стратиграфической шкалы позднего кайнозоя и разработка теоретической концепции для нее являются актуальнейшей проблемой современной стратиграфии.

Предложено два способа решения этой проблемы. Один из них, основывающийся на формальном „принципе удобства“, сформулирован Х. Хедбергом и рекомендуется международной подкомиссией по стратиграфической классификации [18]. Он заключается в том, что в качестве стратотипа для позднего кайнозоя могут приниматься подразделения магнито-стратиграфической шкалы - зоны прямой и обратной остаточной намагниченности горных пород. Эти зоны разделены сменами полярности геомагнитного поля (инверсиями) длительностью в первые тысячи лет. Потенциально это действительно глобальные подразделения. Однако такие „хронозоны“ не имеют ничего общего с оппель-зонами и не служат главной цели стандартной шкалы - быть инструментом геоисторической естественной периодизации.

Другое решение обсуждается советскими стратиграфами, которые предлагают дополнить стандартную стратиграфическую шкалу естественно-историческими таксонами. Однако в отношении содержания этих таксонов и их числа общего мнения нет. Различие позиций в этом вопросе определяется разным пониманием самого содержания стандартной стратиграфической шкалы. Так, предложение о дополнении этой шкалы многими таксонами климато-стратиграфического содержания [3, 7 и др.] явно исходит из представления о стандартной шкале как некоей ритмологической супериерархии подразделений тектоно-, био- и климато-стратиграфического содержания. Более последовательна традиционная биохронологическая трактовка стан-

дартной шкалы, содержащаяся в работах Б.С. Соколова, Л.Л. Халфина, О. Шиндевольфа и в документах МСК. Она допускает увеличение числа таксонов стандартной шкалы только на одно подразделение.

Концепция звена как естественного и синтезирующего подразделения вытекает из современной практики комплексирования разных методик корреляции. Наиболее важной ее частью является концепция так называемых „датирующих уровней“ (*datum levels, datum planes*), все шире используемая в стратиграфии позднего кайнозоя [9, 15, 23, 24]. Под этим термином понимается первое или последнее появление по разрезу руководящих форм организмов или резкое изменение их морфологии (например, изменение в характере завивания раковин фораминифер), прослеживающееся на одном уровне по отношению к инверсиям геомагнитного поля на достаточно больших расстояниях и датируемое в годах по отношению к магнитохронологической шкале.

Количество датирующих уровней для плиоцен-плейстоценового интервала достигает 15–25 в таких группах, как планктонные фораминиферы, радиолярии, кокколитофориды [23, 24]. В сумме же для 7-миллионного интервала оно составляет весьма внушительное количество. Это позволяет при корреляции оперировать не отдельными уровнями, а их „пучками“. Достоверность выводов взаимно контролируется разными методами. Таким образом, совокупное использование биомаркеров и магнитных реперов позволяет выделять подразделения биомагнитостратиграфического содержания с небывало четкими (с точностью $\pm 5\%$) границами.

Палеоклиматические данные позволяют успешно разрабатывать специализированную климатостратиграфическую шкалу позднего кайнозоя. Однако климатемы устанавливаются все же менее надежно, а их границы оказываются значительно более расплывчатыми по сравнению с биомаркерами и магнитными реперами. Поэтому сама климатостратиграфическая корреляция оказывается достоверной лишь тогда, когда она опирается на биомагнитные данные.

Ситуация с расчленением и корреляцией континентальных плиоценовых отложений более сложная. Однако и здесь комплексирование детальных палеомагнитных и биостратиграфических исследований позволяет выделить биомаркеры в виде первого появления и исчезновения руководящих форм (или ограниченных во времени массовых миграций) и градуировать их относительно инверсий геомагнитного поля. Следуя этим путем, Ж. Шалин и Ж. Мишо [14] ввели такие понятия, как „хронологический справочный уровень“ (*chronologic reference level*) и биоклиматическая зона (*climatozone*). Последнее понятие полезно потому, что эволюция млекопитающих, в особенности мелких, определялась в плио-плейстоцене колебаниями климата и шла с чередованием двух фаз – анагенеза, при ледниковом типе климата, когда главным фактором были миграции и перемещения животных, и кладогенеза, при межледниковом типе климата, когда у грызунов усиливалось видообразование в результате их географической и экологической изоляции. Такие

биоклиматозоны, включающие фазу анагенеза + кладогенеза, и показаны в колонке 10 (рис. 1, см. вкл. к с. 72).

Корреляция морских и континентальных толщ позднего кайнозоя до появления магнито-аргоновой шкалы фактически оставалась за пределами возможностей стратиграфа. Однако высокая оценка роли палеомагнитных данных вовсе не означает, что магнитозоны надо избирать за стратотип хронозон, как это предлагает Х. Хедберг [18]. По мнению автора, для построения стандартной стратиграфической шкалы подходят лишь те инверсии, которые совпадают с пучками биореперов и по ним, следовательно, могут уверенно „опознаваться“ в разрезах. Такие пучки отражают прерывистый характер эволюции биосферы в целом. Разделяемые ими интервалы шкалы — звенья — могут рассматриваться в качестве естественных глобальных этапов геологической истории.

Проведение границ стратотипов стандартной шкалы по пучкам дактирующих уровней в высшей степени облегчает саму процедуру их установления. Она сводится к описанию некоего пучка уровней как разграничительного стратиграфического интервала, имеющего комплексную качественную — историческую (через биореперы) и количественную — хронометрическую (через магнитореферы) характеристику. Такие межзвеньевые „переходы“ могут быть разного временного объема и разной степени выраженности, но обязательно должны обладать глобальным распространением и, самое главное, проследиваться как в морских, так и в континентальных разрезах. Описанием межзвеньевых разграничительных интервалов обеспечивается наилучшее выполнение принципа хронологической взаимозаменяемости признаков, о котором пишет С.В. Мейен [5].

В настоящее время признается, что все подразделения стандартной шкалы должны иметь лимитотипы (стратотипы нижней границы). Однако, в отличие от Х. Хедберга и сторонников его прагматической „хроностратиграфии“, автор считает, что в случае звеньевое расчленение установлением лимитотипов не начинается, а должен завершаться процесс разграничения звеньев.

Как уже отмечалось, в позднем кайнозое не установлено ни международных ярусов, ни международных зон (хронозон). Нет сомнений в том, что стандартную шкалу позднего кайнозоя легче построить не сверху, а снизу, начав со звеньев. В этом случае ярусы (а если нужно, то и хронозоны) будут группировками звеньев. Имея это в виду, следует обсудить номенклатурные аспекты проблемы звеньевое расчленение. Как именовать звенья, если мы будем исходить при их выделении не от стратотипов („печки“ региональной стратиграфии) и не от лимитотипов („печки“ формальной хроностратиграфии), а от описания разграничительных стратиграфических интервалов как пучка сближенных био-, магнито- и климатостратиграфических уровней? Обозначать ли звенья через вид-индекс, заведомо зная, что руководящих видов субглобального распространения в позднем кайнозое прак-

тически не существует, или придавать им географические названия, и если да, то из каких региональных шкал брать их?

Если мы решим, что приоритет в этом отношении имеет Средиземноморье, то класть ли в основу разрез морской формации или континентальной? По-видимому, временно надо остановиться на самом простом решении – нумеровать звенья, начиная с подошвы плиоцена.

Перейдем теперь к рассмотрению схемы (рис. 1), представляющей пробный макет звеньевое расчленения последнего семимиллионного интервала геологической истории. Прежде всего отметим, что схема наглядно представляет десятикратное различие в точности проведения магнитостратиграфических границ ($\pm 1-2\%$) и зональных биостратиграфических ($\pm 10-30\%$), а также преимущество в этом отношении датированных биоуровней перед зонами. Далее, сопоставляя колонки 7, 8 и 9, убеждаемся в том, что вымирания теплолюбивых элементов фауны и флоры, как в море, так и на континентах, хорошо коррелируются с климатической кривой, составленной в основном по литолого-климатическим данным [4], с привлечением данных имеющихся изотопно-кислородных измерений [25, 26]. Пики климатической кривой достаточно надежно датируются по соотношению с магнитно-аргоновой шкалой с точностью от 5 до 10%, т.е. в 2-3 раза точнее границ зон. Таким образом, имеется возможность дать действительно комплексную характеристику звеньевым переходам, используя магнито- и климатические реперы для разграничения разреза, а палеонтологические – для опознания границ и их корреляции.

Всего для последних 7 млн лет намечается 9 звеньевых стратиграфических переходов и 9 ограниченных ими звеньев. Первый граничный интервал в океаническом разрезе четко фиксируется изотопными методами по небывало резкому увеличению содержания тяжелого изотопа C^{13} в раковинах фораминифер – на 0,8 per.mil в интервале от 6,3 до 6,1 млн лет [17]. Он интерпретируется как реакция метаболических процессов на самое большое и быстрое изменение гидрологического и газового режима океана за весь кайнозой. Причина этого – геологически мгновенное, на протяжении около 150 тыс. лет, формирование покровного ледникового щита Западной Антарктиды. Эта инвазия глетчерных льдов на шельф произошла во время максимального за всю кайнозойскую историю Антарктиды оледенения Королевы Мод. Начало его определяется K-Ar датами палагонитовой формации Земли Виктория в 7.1 ± 0.3 млн лет [19]. Близкий возраст (6,1-5,6 млн лет) имеют криомеры (похолодания) капитен в Новой Зеландии [17], якутат на Аляске, сустер в Европе [11, 27] и древнейший – бельбекский – горизонт лессоподобных глин в красноцветной таврской серии Крыма.

Таким образом, физическими методами первый межзвеньевой переход ограничен снизу сдвигом $\delta C^{13} - 6.25 \pm 0.1$ млн лет, сверху – геомагнитной инверсией, разделяющей „эпохи“ 5 и 6 – 5.98 ± 0.1 млн лет [20].

Этот переход в океаническом разрезе маркируется эволюционной сменой *Globorotalia conomiozea* на *G. miozea conoidea* и *Stichocorys delmentensis* на *S. peregrina* [17], появлением *Ceratholithus primus*, *Pulleniatina primalis* [10, 12, 21] и *Thalassiosira praeconvexa*. В континентальном разрезе все биорепераы имеют лишь региональное значение и не выражены столь резко. В фауне млекопитающих Европы описываемый интервал совпадает с заменой типично гиппарионовой фауны новой руссильонской с первыми примитивными корнезубыми полевками, зайцеобразными и лесными мышами, а также с появлением в фауне Европы африканских элементов — антилоп, гигантского верблюда, тапиров и обезьян, — свидетельствующих о существовании гibraltarского перешейка в интервале между 6.4 и 6.0 млн лет [8, 9].

Второй межзвеньевой переход находится в верхней части магнитозоны 6. Начало его совпадает с резким уменьшением содержания CaCO_3 в океанических осадках, снижающимся с 85 до 40% в интервале от 5.6 до 5.3 млн лет [23]. Пик растворения карбонатов, соответствующий резкому повышению глубины карбонатной компенсации (CCD) датируется в 5.35 ± 0.1 млн лет. Конец перехода совпадает с еще более четким репером — подошвой субмагнитозоны твора — 5.0 ± 0.05 млн лет [20]. Опознание второго межзвеньёвого рубежа производится в морском разрезе по эволюционной замене *Globorotalia plesiotumida* на *G. tumida* [10], появлению *Ceratholithus acutus* и др. [12, 21], в континентальных разрезах Европы — по появлению *Mimomys occitanus* и *M. gracilis*. Эти события, по-видимому, являются следствием второй волны похолодания, оставившей салгирский горизонт лессоподобных суглинков в разрезах Украины [2, 4].

Третий межзвеньевой интервал устанавливается в субмагнитозоне обратной полярности, разделяющей события сидуфель и нунивак, и датируется тем самым в 4.32–4.2 млн лет [20]. Он совпадает с началом оскольского похолодания в Украинском разрезе [2, 4]. В морском разрезе он опознается по появлению относительно холоднотолливого вида фораминифер — *Globorotalia crassaformis*, радиолярный *Pterocanium prismatum* и др. (рис. 1); в континентальном — по появлению *Mimomys stehlini*, *Dolomys hungaricus*, *D. milleri* и других представителей чарнотской — позднемолдавской фауны [1, 13, 14].

Четвертый звеньевой рубеж необычайно резок, так как совпадает с геомагнитной инверсией R5/N5 — 3.4 ± 0.05 млн лет и началом покровных оледенений Северного полушария. Пик этой четвертой за плиоцен волны похолодания был достигнут несколько позже, между 3.2–3.1 млн лет, когда объемы и площади льда в Гренландии и Исландии превышали современные, а Альпийские горные ледники спускались в амфитеатре Иври к уровню пьенцкого моря. Этот переход очень четко опознается по вымиранию многих теплолюбивых форм в растительном покрове, в морской фауне и в фауне наземных млекопитающих (рис. 1), а также по появлению новых форм.

На этом рубеже распространяется ранневиллафранкская фауна млекопитающих со слонем Громова, лошадью Стенона и полевками рода *Villanyia*. Очень характерно появление в Средней Европе первых мигрантов из азиатской тундро-степной зоны — леммингов рода *Lemmus* в сообществе с *Mimomys polonicus*, свидетельствующее о возникновении скандинавского ледникового щита [14].

Пятый межзвеньевой переход совпадает с геомагнитной инверсией Гаусс/Матуйма — 2,48±0,03 тыс. лет и отвечает первой фазе претегеленского оледенения Европы — ранней небраски Северной Америки [44]. В СССР это сиверское — среднеакчагыльское похолодание [2, 4]. Палеонтологически пятый переход опознается по появлению *Globorotalia praeinflata* и *Mimomys pliocaenicus*, а также по вымиранию многих теплолюбивых и влаголюбивых форм, в частности многих родов таксодиевых [22, 27, 28]. Это вымирание давно обратило на себя внимание многих палеоботаников и в Италии получило специальное название „Тиберианского лимита“.

Шестая межзвеньевая разграничительная полоса приходится на верхнюю часть олдувейской магнитозоны N 3 и начало эбуронского-гюнцского оледенения и датируется в 1,8–1,67 млн лет. Она легко опознается в морских разрезах по пучку биореперов — вымиранию *Discoaster brouweri* и др. [12, 21] и по эволюционной смене *Globorotalia tosaensis* на *G. truncatulinoides* [10], а в континентальных по вымиранию руководящих форм средневиллафранкской-хапровской фауны и возникновению нового комплекса с южным слонем и сообществом грызунов с примитивными некорнезубыми полевками рода *Allophaiomys*. Вместе с ними появилась новая волна тундро-степных азиатских мигрантов, включающая настоящего копытного лемминга *Dicrostonyx* [13, 14].

Последний, седьмой рубеж представляет интервал в 50 тыс. лет, ограниченный снизу инверсией R1/N1 с возрастом по K-Ar 0,9 млн лет [20], сверху — кровлей изотопного яруса 22, датируемой в 0,85 млн лет [25]. Этот рубеж первой стадии миндельского-эльстерского оледенения. Критериями опознания его являются в морском разрезе — исчезновение *Meso cena elliptica* и массовое развитие *Spheroidinella dehistens*, в континентальном — смена виллафранкской фауны собственно плейстоценовой, с современными родами *Mammuthus*, *Palaeoloxodon*, *Microtus*, *Lagurus* и *Arvicola* (тираспольский комплекс и его аналоги), а также вымирание ряда родов наземных и пресноводных моллюсков. Именно этот рубеж принимался Ч. Ляйелем и А. Пенком за подошву четвертичной системы [16] и официально принимается за нее сейчас в СССР.

Описанные межзвеньевые рубежи разделяют плиоцен на 6 звеньев. Из схемы видно, что более естественно их группировать в 2 яруса, опираясь на фауну млекопитающих, нежели в 3, опираясь на традиционные региояруса Средиземноморья. Действительно, рубеж в 3,4 млн лет — самый „сильный“ в плиоцене, он разделяет два главных климатических этапа плиоцена — доледниковый (для север-

ного полушария) и ледниковый, что и отражается прямым образом во флоре и в фауне млекопитающих. Русцинийская фауна и флора средних широт носит лесной характер (мастодонты, динотерии, муриды), вилафранкская более степной, в высоких широтах даже — тундрово-степной (лошади, быки, полевки).

Подведем итоги:

1. Временной интервал намеченных звеньевых рубежей не превышает 200 тыс. лет, составляя обычно 100 тыс. лет. Как видно из рис. 1 (зачерненные интервалы неопределенности в колонках 2-5 и 10-12), точность комплексной биомагнитостратиграфической звеньевой методики построения стандартной стратиграфической шкалы в 2-5 раз выше чисто биостратиграфической (хронозональной).

2. Преимущество звеньев перед хронозонами определяется возможностью глобального прослеживания звеньев и разделяющих их межзвеньевых переходов практически в любых фациях и формациях.

3. Сами звенья можно определить как комплексы пород (или интервалы стандартной шкалы), соответствующие глобальным естественным этапам развития биосферы, разделенные пучком биореперов, увязанных с инверсиями геомагнитного поля.

4. Как видно из сопоставления колонок 8 и 12 (рис. 1) звеньевые переходы плиоцена соответствуют началу крупнейших климатических ритмов длительностью 850-950 тыс. лет (в среднем 870 тыс. лет). Тем не менее звенья не являются климатостратиграфическими подразделениями и вовсе не должны обязательно совпадать с этими ритмами. Климатический фон безусловно с большей или меньшей ясностью будет „просвечивать“ в звене, но он является внешним к нему и „задаваться“ заранее не может. Главным в звене остается биологическое содержание. Звено — наименьший на сегодня таксон международной биохронологической линейки измерения и описания геологической истории.

5. Выделение звеньев (разного объема) в принципе возможно на всех интервалах стратиграфической колонки, которые подвергаются детальному палеонтологическому и палеомагнитному изучению.

Л и т е р а т у р а

1. Александрова Л.П. Грызуны антропогена европейской части СССР. М., 1976. 97 с.

2. Веклич М.Ф. О границе между плиоценом и плейстоценом на территории Украины. — В кн.: Пограничные горизонты между неогеном и антропогеном. Минск, 1977, с. 56-83.

3. Зубаков В.А. Дискуссионные вопросы стратиграфической классификации и терминологии. — Тр. СНИИГГИМС, 1969, вып. 94, с. 43-65.

4. Зубаков В.А. Позднекайнозойская ледниковая эпоха: хронология и периодизация. — В кн.: Чтения памяти акад. Л.С. Берга, XX-XXIV, 1972-1976. Л., 1978.

5. Мейен С.В. О наиболее общих принципах исторических реконструкций в геологии. - Изв. АН СССР, геол., 1978, № 11, с. 79-91.

6. Стратиграфический кодекс СССР, Л., 1977, с. 79.

7. Шанцер Е.В. Климатостратиграфические подразделения четвертичной (антропогеновой) системы и их место в стратиграфической классификации. - В кн.: Стратиграфическая классификация. Тр. МСК, т. 7. Л., 1980, с. 153-164.

8. Azzaroli A. The Villafanchian stage in Italy and the Pliopleistocene boundary. - Giorn. di Geologia, 1977, vol. XLI, f. I-II, p. 61-79.

9. Berggren W.A., Van Couvering J.A. The Late Neogene, Biostratigraphy, geochronology and paleoclimatology of the last 15 million years in marine and continental sequences. - Palaeogeog., palaeoclimat., palaeoecol., 1974, vol. 16, N 1/2, Spec. issue, p. 216.

10. Blow W.N. The Late Middle Eocene to Recent planktonic foraminifera biostratigraphy. Procc. First Inter. Conf. on Planktonic Microfossils. Vol. 1. Leiden, 1969, p. 199-421.

11. Brunnacker K., Tobien H., Brelie G. Pliozän und Ältestpleistozän in der Bundesrepublik Deutschland - ein Beitrag zur Neogen - Quartär Grenze. - Giorn. di Geologia, 1977, vol. XLI, f. I-II, pp. 131-163.

12. Bukry D. Biostratigraphy of Cenozoic marine sediment by calcareous nannofossils. - Micropaleontol., 1978, vol. 24, N 1, p. 44-60.

13. Chaline J. Les événements remarquables de l'histoire Plio-Pleistocene des campagnars (Arvicolidae, Rodentia) dans l'hémisphère Nord, essai de corrélation avec la limite Plio-Pleistocene établie dans les dépôts marins d'Italie. - Giorn. di Geologia, 1977, vol. XLI, f. I-II, p. 125-129.

14. Chaline J., Michaux J. An account of Plio-Pleistocene rodent fauna of Central and Western Europe and the question of the Plio-Pleistocene boundary. - В кн.: Межд. коллоквиум по пробл. „Граница между неогеном и четвертичной системой“, т. 3. М., 1972, с.46-57.

15. Cita M.B. Planktonic foraminiferal biostratigraphy of the Mediterranean Neogene. - In: Progress in Micropaleontology. N.Y., 1976, p. 47-68.

16. Fink J., Kukla G.J. Pleistocene climates in Central Europe at least 17 interglacials after the Olduvai event. - Quatern. Res., 1977, vol. 7, N 3, p. 363-371.

17. L o u t i t T.S., K e n n e t t J.P. Application of carbon isotope stratigraphy to Late Miocene shallow marine sediments. - New Zealand Sc., 1979, vol. 204, N 4398, p. 1196-1199.

18. Magnetostratigraphic polarity units - A supplementary chapter of the ISSC International Stratigraphic Guide. - Geology, 1979, vol. 7, N 12, p. 578-583.

19. M a y e w s k i P.A. Glacial geology and Late Cenozoic history of the Transantarctic mountains. - Antarctica Ins. Polar Studies, 1975, Rep. 56, 168 p.

20. M a n k i n e n E.A., D a l r y m p l e G.B. Revised geomagnetic polarity time scale for the interval 0-5 m.y. B.P. - Jour. Geoph. Res., 1979, vol. 84, N. 132, p. 615-626.

21. M a r t i n i E. Standart Tertiary and Quaternary calcereous nannoplankton zonation. - In: A. Farinacci (ed.), II Planktonic Conf. Proc. Vol. 2. Rome, 1971, p. 739-785.

22. M i c h a u x J., S u c J.P., V e r n e t J.-L. Climatic inference from the history of the Taxodiaceae during the Pliocene and the Early Pleistocene in western Europe. - Rev. Paleobot. and Palynol., 1979, vol. 27, p. 185-191.

23. R y a n W.B.F., C i t a M.B., R a w s o n M.D., B u r c k l e L.H. and S a i t o T. A paleomagnetic assignment of Neogene stage boundaries and the development of isochronous datum planes between the Mediterranean, the Pacific and Indian oceans in order to investigate the response of the world oceans to the Mediterranean "salinity crisis". - Riv. Ital. Paleont. 1974, vol. 80, N 4, pp. 631-688.

24. S a i t o T. Late Cenozoic planktonic foraminiferal datum levels; the present state of knowledge toward accomplishing Pan-Pacific stratigraphic correlation. - In: Saito T. and Ujiie H (Ed's). Proceedings of the First International congress on Pacific Neogene Stratigraphy. Tjokyo. 1977, p. 61-78.

25. S h a c k l e t o n N.J., O p d y k e N.D. Oxygen isotope and paleomagnetic stratigraphy of equatorial Pacific core. V 28-238: Oxygen isotope temperatures and ice volumes on a 10^5 and 10^6 year scale. - Quatern. Res., 1973, vol. 3, p. 39-55.

26. S h a c k l e t o n N.J., O p d y k e N.D. Oxygen isotope and paleomagnetic evidence for early Northern hemisphere glaciation. - Nature, 1977, vol. 270, N 5634, p. 216-219.

27. V a n d e r H a m m e n T., W i j m s t r a T.A., Z a g w i j n W.H. The floral record of

the Late Cenozoic of Europe. - In: K. Turekian Ed. Late Cenozoic Glacial ages. New Haven and L., 1971, p. 391-424.

28. Z a g w i j n W.H. The Pliocene-Pleistocene boundary in Western and Southern Europe. - Boreas, 1974, vol. 3.

Т.Н. Корень

ПРОБЛЕМЫ ГРАПТОЛИТОВОЙ ЗОНАЛЬНОСТИ ВЕРХНЕГО ЯРУСА СИЛУРА

Исследования, направленные на определение хроностратиграфических подразделений силура и разработку их единой номенклатуры, значительно оживились в последние годы, благодаря активной деятельности Международной подкомиссии по этой системе, возглавляемой проф. Ч. Холландом. Недавно достигнуто предварительное соглашение о подразделении верхнего силура на два яруса (серии). На рассмотрение Стратиграфической комиссии МСГН переданы решения о названии, стратотипе нижней границы и расчленении на два подъяруса (яруса) нижнего - лудловского подразделения верхнего силура.¹ Дальнейшие усилия подкомиссии направлены на определение нижней границы и названия подразделения, которому суждено стать последним четвертым ярусом силура. В качестве основных претендентов рассматриваются даунтонский, пржидольский, подлясский и скальский региональные ярусы. Эта проблема исследуется как в рамках созданных международных подпроектов, так и тематических региональных исследований, основным направлением которых является совершенствование и увязка биозональных схем по различным группам фауны. До завершения этих работ принятие новых хроностратиграфических подразделений лудлова - горстийского и ладфордского подъярусов (ярусов) - нам кажется преждевременным. Скорее всего оно предпринимало бы вопрос о выборе нижней границы и названия верхнего яруса в пользу даунтона, что, возможно, потребовало бы ревизии объема лудлова.

Из названных выше претендентов на статус стандартного яруса только пржидольские и подлясские отложения охарактеризованы

¹ Лудловская серия с подразделениями горстий и ладфорд утверждена (IUGS newsletter Episodes, July, 1981) в объеме, близком к первоначальному (Murchisson, 1839). При такой трактовке устранены противоречия в интерпретации положения лудловско-даунтонской границы в Великобритании [13, 1], и она близка в современном понимании к подошве пржидола Баррандиена и скальского яруса Подолии.

граптолитами в типовой площади. Схема граптолитовых зон пржидольского яруса, основанная на изучении радотинских фаций юго-восточной части Баррандиена, сформировалась к началу 40-х годов. Выше границы копанинских и пржидольских слоев, четко выраженной в региональном масштабе, установлены зоны: *ultimus*, *lochkovensis*, *bouceki*, *perneri* и *transgrediens*. Выделявшаяся выше зона *angustidens* после уточнения корреляции пограничного силурийско-девонского интервала была объединена с зоной *uniformis* базального девона. Эта зональная последовательность служила целям определения возраста и корреляции региональных подразделений различных континентов, что и обусловило широкое использование пржидолия в качестве неофициального стандартного яруса в Центральной Европе, на большей части территории СССР, в Северной Америке и Северной Африке [3]. Популярности пржидольского яруса значительно способствовало широкое распространение пограничных зон *ultimus* -*formosus* и *transgrediens*, что давало возможность относительно точного определения его границ. В последние годы по ряду регионов мира получены новые биостратиграфические данные, уточняющие наши представления о содержании и корреляции пржидольского интервала. Была создана зональная схема верхнесидлецких-подляских отложений Польши, включающая большее количество граптолитовых подразделений, часто имеющих другую номенклатуру [14]. Появились перспективы увязки биоэональных схем по граптолитам, конодонтам, трилобитам, остракодам и другим группам фауны в связи с попытками корреляции в фациальном спектре, представленном разрезами даунтонского, скальского, пржидольского и подляского типа [10, 11, 15, 5, 1]. Получены также интересные материалы о составе и особенностях распространения пржидольских граптолитов в разрезах свит Род Ривер Юкона [8] и Робертс Маунтинз Невады [6]. Особенно много новой информации по граптолитам дали разрезы токрауского горизонта Казахстана, изучавшиеся С.М. Бандалетовым, Н.Ф. Михайловой и Л.М. Палец [2, 4], а в последние годы также и автором. Анализ теперь уже многочисленных местонахождений пржидольских граптолитов на всех континентах, за исключением Южной Америки и Антарктиды, позволяет сделать некоторые выводы о возможностях и перспективах использования этой группы для детального расчленения и глобальной корреляции верхнесилурийских отложений.

В результате ряда общих геологических причин к концу силура повсеместно сокращается развитие благоприятных глинистых фаций, хотя ареалы пржидольских граптолитов остаются, по-видимому, достаточно широкими в пределах тропического и частично умеренного поясов (30° СШ-35°ЮШ [12, фиг. 1]). Характерна мозаичность распространения глинисто-карбонатных отложений с граптолитами как в разрезах, так и на площади, чем во многом объясняются недостатки знаний о биоэонах видов и степени их перекрытия даже в наиболее полных и хорошо изученных разрезах. Примером может

служить не выявленное соотношение биозон видов-индексов нижней пржидольской зоны, которая в одних схемах называется *ultimus*, в других — *formosus*, либо рассматривается как ценозона обоих таксонов. В скважинах Польши, Литвы и Воьлини [5, 15] *M. ultimus* распространен шире, и его диапазон отвечает самостоятельной одноименной зоне выше зоны *formosus*. В Баррандиене *M. formosus* появляется в нескольких метрах выше нижней границы пржидольского яруса и первых *M. ultimus*, а верхние пределы их распространения приблизительно совпадают. Причины, обусловившие эти различия, неясны и могут быть следствием недостаточной изученности распространения видов в конкретных разрезах. Польские стратиграфы предполагают также возможность более дробного зонального расчленения интервала, охарактеризованного последовательной эволюционной серией новых таксонов группы *M. formosus* [15]. Однако, как и в случае позднелудловских кукулло- и неокукуллографтовых эволюционных рядов, для сопоставления столь детальных подразделений потребовался бы адекватный по сохранности материал и полнота характеристики разрезов, которых пока нет в других регионах.

В настоящее время пржидольские граптолиты не выглядят столь однообразной в морфологическом отношении группой, как это когда-то казалось только по результатам изучения центральноевропейских разрезов. Граптолитовые ассоциации с началом пржидольского этапа обедняются на уровне надвидовых категорий. Однако в целом для этого отрезка времени характерно появление ряда новых филогенетических линий с последующей видовой дифференциацией в некоторых из них. Основные эволюционные изменения адаптивного характера связаны с модификациями апертурного аппарата, а также формы и пропорций самих тек, тогда как форма колоний ограничена преимущественно прямыми и редко незначительно дорсально изогнутыми рабдосомами. В результате изучения казахстанских разрезов выявлено большое разнообразие морфологических структур тек, известных в более ранние силурийские этапы, но обычно не свойственных монографтидам этого времени. График общего количества видов токрауского разреза Казахстана (рис. 1) имеет достаточно крутые почти симметричные склоны кривой, отражающей процесс усиления и снижения видовой дифференциации монографтид в последовательные отрезки токрауского времени с максимумом, падающим на уровень зоны *boiseki*. В последнюю фазу пржидольского этапа таксономическое разнообразие резко сокращается, что приводит к исчезновению почти всех силурийских видов, за исключением *L. posthumus*. Характерной особенностью большинства видов является незначительная продолжительность их существования (одна-две зоны). Это свидетельствует о достаточно высоких еще темпах эволюционных изменений в нескольких филогенетических линиях. Наряду с ними в течение почти всего рассматриваемого интервала времени продолжают существовать без заметных морфологических преобразований такие более древние силурийские виды, как *P. dubius* и *L. posthumus*.

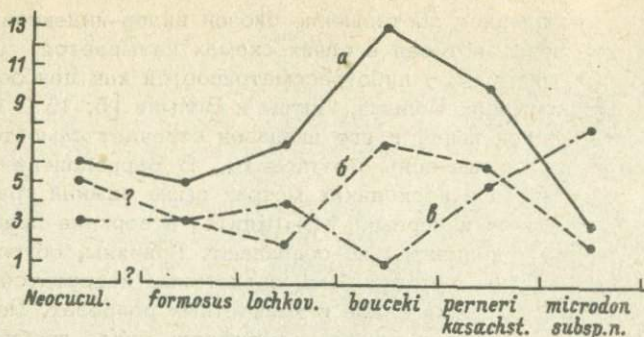


Рис. 1. График общего количества видов в граптолитовых ассоциациях токрауского горизонта Казахстана.

а - общее число видов, б - число видов, проходящих зональные границы, в - число видов, исчезающих на зональных границах.

Аналоги пржидольских зон Баррандиена удается проследить во многих регионах, где известны непрерывные разрезы с граптолитами. В этом отношении показателен пример Казахстана, где мы имеем наиболее полную граптолитовую характеристику пржидольского интервала, что можно демонстрировать сравнением общего количества видов монографитид в разрезах различных регионов: в Баррандиене 8-10, Юконе 7-8, Центральной Неваде 5, Казахстане 21-22. В терригенных отложениях токрауского горизонта, мощностью около 750 м, обнаружено восемь стратиграфических уровней с многочисленными граптолитами, которые разобщены достаточно большими интервалами без фауны [2, 4]. Ввиду отсутствия послышной характеристики отложений постепенные эволюционные серии монографитид проследить не удастся, и смежные по разрезу последовательные комплексы граптолитов достаточно четко дифференцируются по соотношению появляющихся, исчезающих и транзитных видов. Однако устанавливается также и их преемственность, что выражается в перекрытии биозон характерных видов. В изученных разрезах выделяются аналоги зон: *formosus*, *lochkovensis* (= *chelmiensis* [4]), *bouceki*, *perneri kasachstanensis* (= *kasachstanensis* [4]) и местная зона *microdon subsp. n.* (= слон с *M. sp. n. aff. praehercynicus* [2]).

На разрезах токрауского и исфаринского горизонтов Казахстана и Средней Азии подтвердились некоторые географические различия одновозрастных монографитовых ассоциаций в интервале зон выше *formosus-ultimus*, предполагавшиеся ранее при сравнении пржидольских граптолитов Центральной Европы и Северной Америки. Они заключаются в значительном однообразии комплексов, представленных преимущественно группой *M. transgrediens* в одних ре-

гионах (Баррандиен, Польша, Средняя Азия и многие др.) и в развитии новых монографтид с разнообразным строением теки (*M. willowensis*, *M. pilosus* и близкие формы) в других - разрезы Юкона, Невады и Казахстана. Эти различия особенно заметны в верхах пржидольского разреза, где вместо обедненных сообществ *M. transgrediens* и *L. posthumus* в ряде разрезов (Невада, Казахстан) обнаружены новые монографтиды, начинающие развитие нескольких филогенетических линий, характерных для раннедевонского времени (*M. birchensis*, *M. microdon*). Причины отмеченной географической дифференциации пока не ясны, но частично они, по-видимому, объясняются неодинаковыми изученностью и полнотой разрезов.

Как показали комплексы монографтид, прослеженные в Казахстане, не следует объединять в одну граптолитовую зону всю пржидольскую последовательность выше зоны *ultimus* [9]. Монографтовые ассоциации этого интервала разнообразны, дифференцированы по разрезу и перспективны для более дробного расчленения. Необходимо лишь более полное выявление биозон видов для проведения зональных границ. Различия в номенклатуре, объемах и количестве зон в некоторых разрезах во многом объясняются недостатками знаний о морфологии граптолитов и различным подходом исследователей к оценке видовых признаков. Недостатки изученности морфологии и таксономического состава пржидольских граптолитов, несколько восполненные в последние годы, определяются и качеством сохранности материала. Он представлен уплощенными, часто деформированными и реже объемными рабдосомами в породах различного состава, не дающими возможности однозначной интерпретации строения тек. Полученные путем химического препарирования материалы неизвестны выше зоны *ultimus-formosus*.

Анализ морфолого-эволюционных изменений монографтид в последовательных комплексах токрауского разреза дает возможность оценить значимость предполагаемых зональных рубежей. Ниже рассматриваются основные события, маркирующие зональные границы:

1. *Neocucullograptinae/formosus* - существенное изменение формы рабдосомы и строения тек, выражающееся в исчезновении вентрально изогнутых колоний с простым или сложным апертурным аппаратом (*Bohemograptus*, *Neocucullograptus*); появление нескольких видов, завершающих или начинающих развитие ряда новых филогенетических линий (*M. ultimus*, *M. formosus*, *M. similis*); продолжение развития древнего пристиографтового ствола (*P. dubius*) и многоветвистых линографтид (*L. posthumus*), известных в пределах всей изученной последовательности;

2. *formosus/lochkovensis* - исчезновение специализированных форм группы *M. formosus*; завершение развития монографтид, имеющих парные латеральные возвышения у всех тек в колонии (*M. ultimus*); видовая дифференциация в нескольких филогенетических линиях, в том числе и во вновь появляющихся группах *M. transgrediens* и *M. lochkovensis*, крупные биформные коло-

нии которых становятся характерными членами ассоциаций; прогрессивное развитие новых монографтид с текой типа „uncinatus“, связанных своим происхождением с *M. similis* и почти не отличающихся от некоторых девонских видов (*M. uniformis angustidens*, *M. microdon*);

3. *lochkovensis/bouceki* - появление ряда новых групп видов, а именно: представителей рода *Pseudomonoclimacis* Mikh., возможно происходящих от *P. dubius*, а также форм, близких *M. pilosus* и *M. willowensis*, возможно родственных группе *M. lochkovensis*, последние представители которых исчезают в нижней части зоны *bouceki*; продолжение развития монографтид с текой типа „uncinatus“, максимум видовой дифференциации;

4. *bouceki/perneri kasachstanensis* - хорошо выраженная преемственность состава комплексов смежных зон (6 общих видов); одинаковое количество исчезающих и впервые появляющихся таксонов; продолжение видовой дифференциации в транзитных эволюционных линиях или морфологических группах; появление новых форм, характерных только для этой зоны (*M. perneri kasachstanensis*, *M. willowensis* и др.);

5. *perneri kasachstanensis/microdon subsp. n.* - наиболее резкое обеднение комплекса монографтид, выраженное в исчезновении всех характерных для пржидольского времени монографтидовых колоний с однообразными и биформными теками, имеющими парные латеральные лопасти, либо простые устья и резкий генерулярный изгиб, а также такой консервативной силурийской группы, как *P. dubius*; продолжение развития монографтид, близких *M. birchensis* или *M. praehercynicus*, предшествующих девонским представителям группы *M. uniformis*, и имеющих идентичный колпачок теки типа „uncinatus“, у всех тек в колонии одинаково развитый; появление первых наиболее древних представителей вида *M. microdon*, широко развитых в раннем девоне.

Соотношение пржидольских эволюционных рубежей по граптолитам и хроностратиграфических границ еще не определено. Каким бы ни было название верхнего яруса силура и где бы ни был выбран стратотип его нижней границы, желательнее, чтобы принятый стратиграфический уровень совпадал с зональной граптолитовой границей, поскольку корреляция этого стратиграфического интервала только по раковинной фауне остается одной из самых трудных проблем. В качестве нижней границы предполагаемого яруса должны рассматриваться подошвы зон *ultimus-formosus* и *lochkovensis*, наиболее близкие основанию пржидольского и даунтонского ярусов соответственно. Вторая граница наиболее обоснована эволюционными изменениями граптолитов и имеет несомненные корреляционные преимущества; первая - не уступает по степени эволюционной значимости, но менее точна из-за отсутствия надежного граптолитового контроля в нижележащих отложениях почти всех известных разрезов. С точки зрения эволюции граптолитов верхний ярус силура можно было бы подразделить на две более дробные единицы (подъярусы) с гра-

ницей между ними в основании зон bouceki или perneri; вторая — предпочтительнее.

Отмеченные особенности монографтовых ассоциаций на уровне массового развития *M. transgrediens* в верхах пржидольского яруса и раннее появление монографтид, морфологически и, возможно, генетически близких *M. uniformis angustidens* и *M. praehercynicus* (зона *lochkovensis*) требуют более строгого отношения к критерию проведения силурийско-девонской границы по граптолитам. Как это видно на примере Казахстана, без надежного контроля по другим группам фауны (конодонты, брахиоподы, трилобиты) возможны неверные стратиграфические выводы [4]. При проведении этой границы по граптолитам следует опираться только на критерий совместного появления видов *M. uniformis* и *M. aequabilis*.

Л и т е р а т у р а

1. Абушик А.Ф., Корень Т.Н., Модзалевская Т.Л., Никифорова О.И. Верхний ярус силурийской системы на территории СССР (проблема даунтон-пржидол). — Сов. геология, 1981, № 6, с. 82-100.
2. Бандалетов С.М. Региональные стратиграфические подразделения силура Казахстана и британский стандарт силурийской системы. — Изв. АН Каз.ССР, сер. геолог., 1979, № 4-5, с. 58-65.
3. Корень Т.Н., Кальо Д.Л. Граптолитовая зональная шкала силура. — В кн.: Граптолиты и стратиграфия. Таллин, 1976, с. 64-84.
4. Михайлова Н.Ф. Граптолиты постлудлова Казахстана. — Там же, с. 99-103.
5. Цегельнюк П.Д. Позднесилурийские и раннедевонские монографтиды юго-западной окраины Восточно-Европейской платформы. — В кн.: Палеонтология и стратиграфия верхнего кембрия и нижнего палеозоя юго-запада Вост.-Европ. платформы. Киев, 1976, с. 91-132.
6. Berry W.B.N. and Murphy M.A. Silurian and Devonian graptolites of Central Nevada. — Univ. Calif. Publ. Geol. Sci., 1975, vol. 110. 141 p.
7. Holland C.H. Silurian Series and stages. — Lethaia, 1980, vol. 13, N 3, p. 238.
8. Jackson D.E., Lenz A.C., Pedder A.E.H. Late Silurian and Early Devonian Graptolite, Brachiopod and Coral Faunas from Northwestern and Arctic Canada. — Geol. Assoc. Can. Spec. Paper, 1978, N 17. 159 p.
9. Jaeger H. Preliminary stratigraphical results from graptolite studies in the Upper Silurian and Lower Devonian of Southeastern Australia. — J. Geol.

Soc. Austral., 1967, vol. 14, N. 2, 1967, p. 281-286.

10. J a e g e r H. Die graptolithenführung im Silur/Devon des Cellon-Profiles [Karnische Alpen]. Ein Beitrag zur Gleichsetzung der Conodonten- und Graptolithenzonen des Silurs. - Carinthia, 1975, II, 165/185, S. 111-126.

11. K a l j o D. The Devonian or Pridolian from the point of view of the Baltic Silurian. - Изв. АН Эст. ССР, геол., 1978, 27, № 1, с. 5-10.

12. K o r e n' T.N. Late monograptid faunas and the problem of graptolite extinction. - Acta Pal. Polon., 1979, Nr. 1, p. 79-106.

13. L a p w o r t h C. On the Geological Distribution of the Rhabdophora. - Ann. Mag. Nat. Hist., 1879-1880, vol. III, ser. 5, p. 449-455.

14. T e l l e r L. Graptolite Fauna and stratigraphy of the Ludlovian deposits of the Chelm Borehole, Eastern Poland. Warszawa, 1964, 88 p.

15. Т о м с з у к о в а Е. and Т о м с з у к Н. Stratigraphy of the Polish Silurian and Lower Devonian and development of the Proto-Tethys. - Acta Pal. Polon., 1979, Nr. 1, p. 165-183.

И.Ю. Пашкевичюс

ЗОНАЛЬНАЯ ГРАПТОЛИТОВАЯ ШКАЛА СИЛУРА ЛИТВЫ

Граптолитовые зоны силура установлены во второй половине XIX в. Ч. Лэпвортом [12] в Великобритании и, таким образом, Британские острова по приоритету являются стратотипической местностью для большинства этих зон. В дальнейшем, кроме Британских островов, они были выделены в других областях в Европе, Азии, Северной и Южной Америке, Африке и Австралии. Стандартная граптолитовая шкала силура, состоящая в основном из британских и чешских граптолитовых зон, дополнялась и детализировалась [2, 6, 7].

В Советской Прибалтике отдельные граптолитовые зоны впервые были установлены А.М. Обухом в 1954 г. В дальнейшем граптолиты силура здесь изучались Д.Л. Кальо, Р.Ж. Ульст и автором [1, 3, 5].

В Прибалтике граптолитовые зоны выделяются, главным образом, в Балтийской синеклизе, большая часть которой располагается в западной и центральной Литве, в западной Латвии и в Калининградской области. Здесь автором установлен наиболее полный разрез в глинисто-карбонатных фациях, от зоны *cyphus* нижнего лландовери до

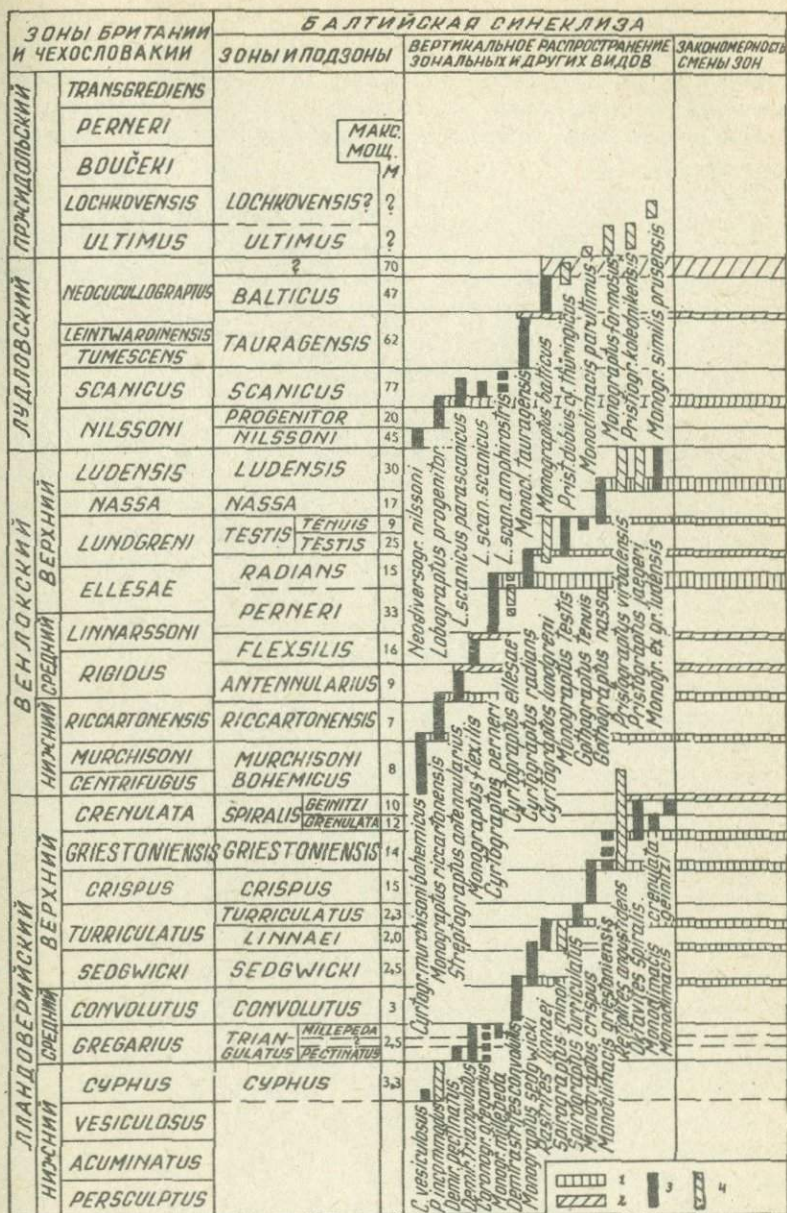


Рис. 1. Граптолитовые зоны Британии, Чехословакии (приждол) и Литвы и закономерность смены видов-индексов зон в Прибалтике: 1 — конкурентная зона; 2 — интерзона; 3 — зональные виды; 4 — характерные виды.

зоны *lochkovensis* пржидола (рис. 1). Всего в Балтийской синеклизе установлено 24 граптолитовые зоны и 6 подзон. Из них 2 зоны и 4 подзоны выделены впервые. Граптолитовая последовательность в Литве так же, как и в Польше, является непрерывной и наиболее полной для силурийских платформенных отложений.

Палеонтологический материал отбирался по 19 буровым скважинам с интервалами 5 - 10 - 20 - 50 см, особенно в случае малой мощности зон (1 - 2 - 3 м). Одновременно выявлялись структурные и текстурные особенности пород, закономерности смены литологических комплексов в разрезе и по площади. Граптолиты изучались как в породе, так и после выделения их кислотами из карбонатно-глинистых пород. Были собраны и другие группы фауны, использовавшиеся для более точной корреляции глинистых фаций с граптолитами и карбонатных - с раковинной фауной. Тщательно прослеживалось вертикальное распространение каждого вида, устанавливались соотношения видов-индексов и комплексов граптолитов, увязывалось их распространение с геологическими пачками, маркирующими горизонтами, прослоями метобентонитов. Такие детальные разрезы составлены для пландовери, венлока и лудлова. В пржидольском ярусе Прибалтики граптолиты постепенно исчезают. Для каждого яруса составлен целый ряд разрезов, которые дают возможность проследить закономерности изменения состава зональных комплексов и мощностей зон.

Каждая граптолитовая зона, выделенная в Балтийской синеклизе, представляет собой совокупность глинисто-карбонатных пород, в которых распространен характерный для нее комплекс граптолитов, в том числе и вид-индекс. Как было подчеркнуто Б.С. Соколовым [4], "те или другие стратиграфические подразделения практически ценны лишь постольку, поскольку ясны их границы", поэтому при выделении зон первоочередной задачей явилось изучение границ. Нижняя граница зон автором проводится по появлению вида-индекса, а в тех разрезах скважин, где вид-индекс не был встречен - по появлению зонального комплекса. В одних случаях в разрезах Прибалтики на границах зон виды-индексы в своем распространении смыкаются, в других - перекрываются, а в третьих - между ними остается интервал отложений, в которых они отсутствуют. В первом случае граница проводится наиболее однозначно. Во втором - индексы двух смежных зон составляют конкурентную ранговую зону, зону сосуществования [8] или смешанную ранговую зону [15]. Выделение конкурентных зон, при построении зональной граптолитовой шкалы, является очень важным моментом, ибо это дает возможность наиболее точно контролировать границу между двумя зонами. Таких конкурентных зон во всей граптолитовой шкале в Прибалтике выделяется 12: *convolutus-sedgwickii*, *sedgwickii-linnaei*, *linnaei-turriculatus*, *crispus-griestoniensis*, *griestoniensis-spiralis*, *murchisoni bohemicus-riccartonensis*, *riccartonensis-antennularius*, *perneri-radians*, ra-

dians-testis, testis-nassa, nassa-ludensis, progenitor-scanicus (рис. 1).

В третьем случае устанавливается дискретность в вертикальном распространении зональных видов. В этом случае наблюдается интервал отложений зональных видов, который выделяется в качестве интерзоны [16]. Таких интерзон выделено 5. В тех случаях, когда интерзона охватывает большой интервал, при более детальном изучении граптолитов разных групп может быть выделена зона, которая заполнит этот интервал. Так, между зонами *riccartonensis* и *flexilis* в Прибалтийской синеклизе наблюдается интервал, в котором не встречаются виды, составляющие интерзону *riccartonensis-flexilis*. Он по объему приблизительно соответствует зоне *riccartonensis*. В данном интервале автором выделена зона *Streptograptus antennularis*, которая и охватывает почти всю вышеуказанную интерзону (рис. 1). Аналогичная зона выделена между зонами *riccartonensis* и *rigidus* и в Северной Англии [13, 14], а в Чехословакии на этом уровне известна зона *dubius* [8].

Таким образом, в Балтийской синеклизе, где силурийские отложения имеют почти горизонтальное залегание, редко встречаются разрывные нарушения и отсутствуют стратиграфические перерывы (платформенные условия залегания), есть возможность детально установить границы большинства зон для лландовери, венлока и нижнего лудлова. Для зон верхнего лудлова и пржидола из-за больших мощностей отложений, более редких и однообразных граптолитов производить такой контроль становится труднее, поэтому здесь границы некоторых зон условны.

Критериями выделения силурийских граптолитовых зон автор считает следующее. Зоны могут быть выделены и названы на основании филогенетически связанных и несвязанных, широкораспространенных по площади, характерных, часто встречающихся, кратковременно существовавших видов или комплексов граптолитов. Индексом зоны может быть вид или род.

Большинство граптолитовых зон силура установлены в Великобритании, только пржидольские — в Чехословакии. В других регионах, если позволяет палеонтологический материал, желательно выделять стратотипические зоны, поскольку название и объем большинства зон аналогичны, а последовательность в разрезе адекватна. В тех случаях, когда граптолитовые зоны в типовых областях несовершенны (*P. tumescens*) или они там не установлены (верхи лудлова Великобритании), в соответствующих интервалах других регионов в непрерывных разрезах могут выделяться новые зоны, чтобы последовательно заполнить весь объем яруса. При этом необходимо указать связь таких зон с вышележащими зонами и с ярусами в стратотипической области.

Граптолитовые зоны подчинены ярусу. Каждая граптолитовая зона должна иметь стратотип, в котором можно наблюдать соотношение ее с ниже- и вышележащими зонами, их границы и объем. В тех

случаях, когда граптолитовая зона стратотипической области выделяется в другом регионе, следует выбрать типовой разрез (парастратотип) этой зоны для новоизученного региона.

При отсутствии в том или ином регионе вида-индекса зоны или неясного комплекса граптолитов, по мнению автора, могут выделяться новые зоны по наиболее типичному для этого региона виду или роду. Такая зона будет характерна только для данного региона и может быть названа локальной зоной, или лоной (зона *Monoclimacis tauragensis* в Прибалтике).

Большинство выделенных автором лландоверийских и венлокских граптолитовых зон Балтийской синеклизы распространены глобально (Европа, Азия, С. Африка, С. Америка, Ю. Америка). Эти зоны образовались во время максимальной трансгрессии силурийского мирового океана.

В верхней части лудлова и в пржидольском ярусе в большинстве случаев выделяются только лоны. Зоны для этого уровня выделены в Чехословакии, Польше, в Азии и Северной Америке. Это, по видимому, связано как с сокращением областей распространения граптолитов (к концу силура происходит постепенное их вымирание), так и с недостаточной их изученностью. Однако если сделать объективную попытку сравнения этих зон в разных регионах, то безусловно и здесь можно было бы найти много общего. Это хорошо проиллюстрировано на примере нижнедевонских граптолитов, биозоны которых по работам Г. Егера [9] и Т. Корень [10, 11] прослеживаются в ряде континентов.

Если большинство силурийских граптолитовых зон (лландовери, венлока и нижней части лудлова) распространены повсеместно и скоррелированы с соответствующими отложениями других разновозрастных фаций, то в дальнейшем можно будет проследить время их образования во всем мире. Из этого следует, что многие силурийские граптолитовые зоны или их группы можно будет принять за хронозоны. Для этого нужно использовать данные и по всем другим группам фауны, но ведущую роль при выделении хронозон должны играть граптолиты.

В распространении глинистых, граптолитовых фаций силура отмечается определенная закономерность. Во многих регионах (Прибалтика, Урал, Норильский район, Таймыр, Канада и др.) указанные фации начинают развиваться от зон *cyphus* или *gregarius* (*triangulatus*). Этот рубеж имел большое значение для развития и широкого распространения монографтид в глобальном масштабе. Он теснейшим образом связан с благоприятными климатическими, а тем самым и трофическими условиями существования граптолитов.

Распространение силурийских зон на территории Прибалтики также имеет свои закономерности. Ранне- и среднелландоверийский бассейн (фазы *cyphus-convolutus*) существовал только в западной части территории. В связи с расширением морского бассейна позднелландоверийские зоны занимают все большую территорию

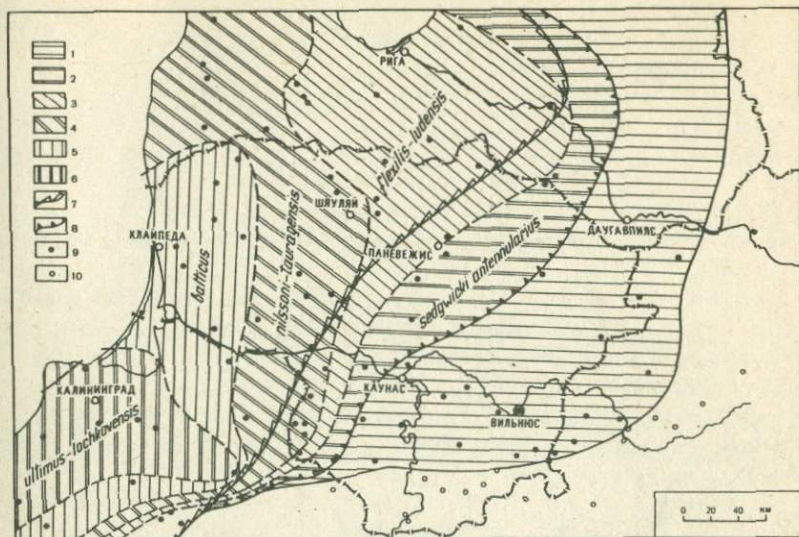


Рис. 2. Схема площадного распространения граптолитовых зон силура Литвы и сопредельных регионов: 1 – карбонатные фации; 2 – зоны *sedgwicki-antennularius* лландоверийского и венлокского яруса; 3 – зоны *flexilis-ludensis* венлокского яруса; 4 – зоны *nilssoni-auragensis* лудловского яруса; 5 – зона *balticus* и интерзона *balticus-ultimus* лудловского яруса; 6 – зона *ultimus-lochkovensis* пржидольского яруса; 7 – восточная граница распространения зоны *cyphus*; 8 – восточная граница распространения глинистых граптолитовых фаций; 9 – скважины, вскрывшие силур; 10 – скважины, в которых силурийские отложения отсутствуют.

и дальше распространяются на восток, север и юг. Максимум трансгрессии силурийское море достигло в течение фаз *spiralis-murchisoni bohemicus*. С конца этого времени морской бассейн постепенно сужался – регрессировал, поэтому более поздние зоны венлока занимают уже меньшую площадь, лудлова – еще меньшую, а зоны пржидола распространяются только на территории Калининградской области и Польши (рис. 2). Более глубокий морской бассейн пржидольского времени с развитием глинистых граптолитовых фаций существовал только на территории Польши и Чехословакии, где и выделяются все граптолитовые зоны этого яруса.

В заключение следует подчеркнуть, что силурийская граптолитовая шкала Литвы по сравнению с другими регионами представлена наиболее полно. В ней хорошо прослеживается закономерная смена граптолитовых зон, что важно для определения их границ. Между граптолитовыми зонами и подразделениями карбонатных фаций Литвы в большинстве случаев уже проведена корреляция, что еще боль-

ше повышает ценность граптолитовых зон как основных хроностратиграфических единиц в стратиграфии силура не только в Прибалтике, но и в других регионах.

Л и т е р а т у р а

1. К а л ь о Д.Л., П а ш к е в и ч ю с И.Ю., У л ь с т Р.Ж. Граптолитовые зоны Прибалтики. - Тр. Ин-та геол. АН Эст. ССР, 1982.
2. К о р е н ь Т.Н., К а л ь о Д.Л. Граптолитовая шкала силура. - В кн.: Граптолиты и стратиграфия. Таллин, 1976, с. 64-83.
3. П а ш к е в и ч ю с И.Ю. Биостратиграфия и граптолиты силура Литвы. Вильнюс, 1979, 267 с.
4. С о к о л о в Б.С. Биохронология и стратиграфические границы. - В кн.: Проблемы общей и региональной геологии. Новосибирск, 1971, с. 155-178.
5. У л ь с т Р.Ж. Граптолитовые зоны силура Латвийской ССР. - Изв. АН Латв.ССР, геол., 1964, № 10 [207], с. 39-49.
6. В о у џ е к В. Biostratigraphie vyvojokorrelace Zelkovichých a Motolských vrstev českého siluru. - Sbor. Ústr. úst. geol., odd. paleontol., 1953, sv. 20, s. 1-54.
7. С о с к с L.R.M., H o l l a n d C.H., R i c k a r d s R.B., S t r a c h a n I. Silurian [Spec. Rep. n.I]. A correlation of Silurian rocks in British Isles. - J. Geol. Soc., 1971, vol. 127, p. 103-136.
8. France, Comité Français de Stratigraphie. Principes de classification et de nomenclature stratigraphique: available from A. Blondeau, 1962, 15 p.
9. J a e g e r H. Remarks on the Stratigraphy and Morphology of Pragian and probably younger Monograptids. - Lethaia, 1970, vol. 3, p. 173-182.
10. К о р е н ь Т. The zones of Monograptus hercynicus and Monograptus falcarius in Paikhoi. - Lethaia, 1971, vol. 4, p. 235-248.
11. К о р е н ь Т. Early Devonian monograptides of the telleri biosone in the Urals-Tien-Shan fold area. - Acta geol. Polonica, 1975, vol. 25, p. 1-36.
12. L a p w o r t h Ch. On the Geological distribution of the Rabdophora. - Ann. Mag. Nat. Hist., 1879-1880, vol. 5, ser. 5, p. 45-62.
13. R i c k a r d s R.B. The Wenlock and Ludlow succession in the How gill Fells (north-west Yorkshire and Westmorland). - Quart. J. Geol. Soc., 1967, vol. 123(3), p. 215-251.
14. R i c k a r d s R.B. Wenlock graptolites zones in the English Lake District. London, 1954, 1969, p. 61-65.

15. S t ö r m e r L. Conspects of stratigraphical classification and terminologi. - Earth. Sci., 1966, vol. 257, no. 10, p. 707-721.

16. U r b a n e k A. Neocucullograptinae n. subfam. (Graptolithina) their evolutionary and Stratigraphic bearing. - Acta palaeontol. Polonica., 1970, vol. XV, no. 2-3, p. 164-373.

В.Ю. Саладжос

КОМПЛЕКСЫ КОНОДОНТОВ В СИЛУРЕ ПРИБАЛТИКИ

В Прибалтике развиты терригенные - граптолитовые, переходные и карбонатные фации силурийских отложений. Формирование силурийских отложений происходило в условиях непрерывного осадконакопления в морском бассейне. Регрессия силурийского моря на территории современной Европы происходила неодновременно, и отложение морских осадков заканчивалось в разное время. Например, красныецветы в Англии начали образовываться с даунтона (пржидолия) верхнего силура, а в Прибалтике - с диттона нижнего девона.

В силуре образовывались разнофациальные осадки. В настоящее время они сохранились только местами, иногда в виде отдельных выходов. Стратиграфическая корреляция таких разрезов часто представляет определенные трудности. Наиболее успешно она осуществляется в результате комплексного изучения остатков фауны, в том числе и конодонтов.

В Прибалтике изучаются почти все группы макро- и микрофауны. При изучении конодонтов, найденных в силурийских отложениях на островах и в Юго-Западной Эстонии, в Латвии, Литве, Калининградской области и на о-ве Готланд, разными исследователями [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8] было установлено, что большинство формальных видов конодонтов, а также конодонтовых зон известны и в силуре других областей Европы (рис. 1). Нередко они прослеживаются почти повсеместно - известны в силурийских отложениях во всем мире. Полученные данные по конодонтам подтверждают, что в силурийском море на территории современной Европы в основном существовали космополитные, активно плавающие конодонтоносители.

Стратиграфическое распространение формальных конодонтов в силуре Прибалтики представлено в таблице. В лландоверийских отложениях установлены конодонты, характерные для зон Bereich I и celloni (по схеме О.Валлизера [13, 14]), в венлокских - комплекс, характерный для зон amorphognathoides - нижней части sagitta. Лудловские отложения (верхняя часть зоны sagitta - crispus) отличаются небольшим количеством видов по сравнению с нижним силуром, так как верхняя часть лудловского

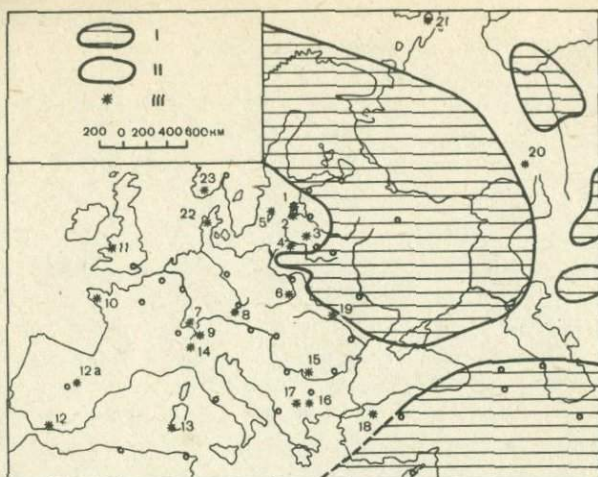


Рис. 1. Схема распространения силурийского моря в Европе.

1 – суша; II – море; III – местонахождение силурийских конодонтов; 1 – Эстония; 2 – Латвия; 3 – Литва; 4 – Калининградская область; 5 – Швеция; 6 – Польша; 7 – Федеративная Республика Германии; 8 – Чехословакия; 9 – Австрия; 10 – Франция; 11 – Англия; 12–12a – Испания; 13 – Италия (о-в Сардиния); 14 – Италия (Юго-Восточные Карнийские Альпы); 15 – Румыния; 16 – Болгария; 17 – Югославия; 18 – Турция; 19 – Украина (Подолія); 20 – Северный Урал; 21 – о-в Вайгач; 22 – Дания; 23 – Норвегия.

разреза в основном представлена лагунными образованиями. Начиная с пржидолия выделяется комплекс конодонтов, характерных для зоны *eosteinhornensis*.

Формальные виды, вероятно, являются различными элементами многоэлементных ассоциаций, которые предположительно принадлежали одному естественному виду – конодонтоносителю. Разные исследователи [8, 9, 10, 11, 12, 15] пытались группировать их в устойчивые ассоциации, или конодонтовые аппараты. Генетическая связь элементов в таких аппаратах неоднократно подтверждена естественными находками [10, 11, 12]. По литературным данным и наблюдениям автора в силуре Прибалтики также выделяются конодонтовые аппараты некоторых плоских и сложных многоэлементных видов (см. таблицу).

Анализ современного состояния изученности и стратиграфического распространения силурийских конодонтов на территории Европы позволяет наметить три этапа их развития в силурийском периоде: 1) начало нижнего силура, 2) начало лудлова верхнего силура и 3) начало пржидолия (даунтона) верхнего силура. По указанным

Вероятные аппараты	Формальные конодонты	Горизонт																			
		юуруский	рейкюлааский	адавереский	яаниский	яагарахуский	роотсиюлааский	паадлааский	курессаареский	каугатумаский	охесаареский										
	<i>Acodus curvatus</i> Branson et Branson, 1947																				
	<i>A. unicastatus</i> Branson et Branson, 1947																				
	<i>Icriodina irregularis</i> Branson et Branson, 1947																				
	<i>Amorphognathus</i> sp. n.																				
	<i>Distacodus procerus</i> Ethington, 1959																				
Hadrognathus staurognathoides (Walliser, 1964)	<i>Distomodus egregius</i> (Walliser, 1964)																				
	<i>Exochognathus brevialetus</i> (Walliser, 1964)																				
	<i>E. caudatus</i> (Walliser, 1964)																				
	<i>Hadrognathus staurognathoides</i> Walliser, 1964																				
	<i>Distomodus extrorsus</i> (Rexroad, 1967)																				
	<i>D. variabilis</i> (Rexroad, 1968)																				
	<i>Distomodus</i> sp. n.																				
	<i>Oneotodus</i> sp. n.																				
	<i>Paltodus migratus</i> Rexroad, 1967																				
	<i>P. cf. costulatus</i> Rexroad, 1967																				
	<i>Panderodus gracilis</i> (Branson et Mehl, 1933)																				
	<i>P. simplex</i> (Branson et Mehl, 1933)																				
	<i>P. unicastatus unicastatus</i> (Branson et Mehl, 1933)																				
	<i>Panderodus</i> sp. n.																				
	<i>Pseudoonetodus beckmanni</i> (Bischoff et Sannemann, 1958)																				
	<i>P. bicornis</i> Drygant, 1974																				
	<i>P. tricornis</i> Drygant, 1974																				
Neoprioniodus planus Walliser, 1964	<i>Lonchodina fluegeli</i> Walliser, 1964																				
	<i>Neoprioniodus planus</i> Walliser, 1964																				
	<i>N. costatus paucidentatus</i> Walliser, 1964																				

этапам развития конодонтов происходило качественное изменение их морфологических особенностей.

Силурийские конодонты резко отличаются от ордовикских. Только 13 родов из 38, известных в ордовике Эстонии, переходит в силуру [1]. Единственный конусовидный *Panderodus gracilis* (Branson et Mehl) из среднего ордовика продолжает существовать до верхнего силура (лудлова) включительно.

В начале каждого этапа в составе конодонтового комплекса появляются новые роды или виды с более сложным строением, зубчатостью, расположением главного зуба, полостью основания и другими признаками.

В начале силура, т.е. в первом этапе, главной особенностью развития конодонтов было появление таких родов, как *Carniodus*, *Distomodus*, *Exochognathus*, *Icriodina*, *Lonchodina*, *Neoprioniodus*, *Neospathognathodus*, *Plectospathodus*, *Psedoonetodus*, *Pterospathodus*.

Второй этап менее четко выражен и характеризуется незначительным количеством появления новых родов. Из их числа появляются *Ancorodella*, *Polygnathoides*, быстро эволюционируют и содержат зональные виды представители *Ozarkodina* и *Spathognathodus*. Редкие находки конодонтов в этом этапе связаны с возникшими неблагоприятными условиями для существования конодонтоносителей (много лагунных образований).

Третий этап развития конодонтов приурочен к началу пржидолия. Он характеризуется большим морфологическим разнообразием, усложнением конфигурации сложных и стержневых форм и подчеркивается вспышкой появления новых видов родов *Hindeodella*, *Ligonodina*, *Ozarkodina*, *Spathognathodus*, *Trichonodella* и других. Разнообразные представители конодонтов этого этапа встречаются во всех разрезах Прибалтийского силура.

Л и т е р а т у р а

1. В и й р а В. Конодонты ордовика Прибалтики. Таллин, 1974. 142 с.

2. В и й р а В.Я. Состав и распространение конодонтов в силуре Прибалтики (скв. Охесааре, Кункояй, Укмерге и др.). - В кн.: Фации и фауна силура Прибалтики. Таллин, 1977, с. 179-192.

3. С а л а д ж ю с В.Ю. Стратиграфическое значение конодонтов юрского горизонта даунтона Южной Прибалтики. - В кн.: Палеонтология и стратиграфия Прибалтики и Белоруссии, сб. III. Вильнюс, 1971, с. 71-76.

4. С а л а д ж ю с В.Ю. Западноевропейские элементы в комплексе конодонтов силура Прибалтики. - Тез. докл. У1 Всес. микрпалеонтол. совещ. Новосибирск, 1973, с. 157-158.

5. С а л а д ж ю с В.Ю. Конодонты лландоверийских (нижнесилурийских) отложений Литвы. - В кн.: Фауна и страти-

графия палеозоя и мезозоя Прибалтики и Белоруссии. Вильнюс, 1975, с. 219-226.

8. С а л а д ж ю с В.Ю. Комплексы конодонтов в силуре Прибалтики. - В кн.: Тез. докл. XXIV сессии ВПО. Л., 1978, с. 67-68.

7. F ä h r a e u s L.E. Conodont zones in the Ludlovian of Gotland and a correlation with Great Britain. - Sveriges Geol. Undersökn., 1969, ser. C. N 639. 33 p.

8. J e p p s o n L. Some Silurian conodont apparatus and possible conodont dimorphism. - Geolog. et Palaeontol. (Marburg), 1972, SB I, p. 51-69.

9. L i n d s t r ö m M. The conodont apparatus as a food-gathering mechanism. - Palaeontology, 1974, vol. 17, part 4, p. 729-744.

10. M a s h k o v a T. Ozarkodina steinhornensis (Ziegler) apparatus, its conodonts and biozone. - Geolog. et Palaeontol. (Marburg), 1972, SB I, p. 81-90.

11. S c h m i d t H. Conodonten-Funde in ursprünglichem Zusammenhang. - Paläontol. Z., 1934, Bd 16, S. 76-85.

12. S c o t t H.W. The Zoological relationship of the Conodonts. - J. Paleontol., 1934, vol. 8, p. 445-448.

13. W a l l i s e r O.H. Conodonten des Silurs. - Abh. hess. L.-Amt. Bodenforsch., 1964, N 41. 106 S.

14. W a l l i s e r O.H. Conodont Biostratigraphy of the Silurian of Europe. - Geol. Soc. America, 1971, Mem. 127, p. 195-206.

15. W a l l i s e r O.H. Conodont Apparatuses in the Silurian. - Geolog. et Palaeontolog. (Marburg), 1972, SB 1, S. 75-80.

М.А. Ржонсницкая

ЗНАЧЕНИЕ БРАХИОПОД ДЛЯ ЗОНАЛЬНОГО РАСЧЛЕНЕНИЯ ДЕВОНА СССР

Брахиоподы являются широко распространенной и быстро эволюционирующей группой организмов, имеющей исключительно важное значение для разработки биостратиграфии девонских отложений. Девон был периодом их расцвета. Особенно это относится к замковым брахиоподам, представленным здесь всеми 9 отрядами и максимальным количеством известных родов (около 900) и видов.

Первое расчленение девона в типовых разрезах Западной Европы было сделано главным образом по брахиоподам.

В Советском Союзе в настоящее время почти во всех регионах по брахиоподам эти отложения подразделены на местные или провинциальные зоны. Брахиоподовые зоны разных зоогеографических провинций сопоставляются между собой путем непосредственной корреляции через промежуточные разрезы или на основе увязки с зонами, выделенными по другим группам фауны (граптолитам, гониатитам, конодонтам, тентакулитам, трилобитам и др.). Они являются важным инструментом в хронозональном расчленении девона даже при отсутствии ортостратиграфических групп фауны. Выделение хронозон — наиболее дробных стратиграфических подразделений Международной стратиграфической шкалы, подчиненных ярусу, — является одной из первоочередных задач в изучении девонской системы. Определяемые в настоящее время Международной подкомиссией по стратиграфии девона объемы отделов и ярусов без учета входящих в их состав хронозон могут приводить к ошибочным решениям. При выделении хронозон обычно отдается предпочтение ортохронологическим группам фауны. В девоне такими группами являются граптолиты и гониатиты, хотя встречаются они крайне редко. Граптолиты в девоне являются вымирающей группой, распространенной только в раннем девоне, а гониатиты в это время только начинают свое развитие, появляясь в позднем эмсе. Поэтому для определения и характеристики хронозон в девоне важны данные по всем другим группам — брахиоподам, кораллам, трилобитам, конодонтам, тентакулитам, пеллециподам, криноидеям, остракодам, рыбам, а также и растительным остаткам. Зональные виды из различных групп фауны и флоры позволяют проследить хронозоны в разных типах разрезов, даже при отсутствии вида-индекса. Особенно в этом отношении важны конодонты, тентакулиты и споры.

Зональное расчленение девонских отложений СССР по брахиоподам базируется главным образом на наиболее полных карбонатных разрезах Урала, а также на данных по девону Русской платформы, Средней Азии, Кузнецкого бассейна и других регионов. Для разработки зонального расчленения девонских отложений СССР большое значение имели исследования Д.В. Наливкина, Б.П. Марковского, А.Н. Ходалевича, А.П. Тяжевой, М.А. Ржонсницкой, М.Г. и И.А. Брейвель, работы Н.Л. Бубличенко и Л.И. Капун по Казахстану, Р.Т. Грациановой — по Алтаю, С.В. Черкесовой — по Советской Арктике, А.Б. Мамедова — по Закавказью, А.А. Волковой-Мальгиной — по Средней Азии, Е.А. Модзалевской и Г.Р. Шишкиной — по Дальнему Востоку.

Схема зонального расчленения девонских отложений Советского Союза по брахиоподам, сопоставленная с зональными схемами этих отложений по граптолитам, амmonoидеям и конодонтам, приведена на прилагаемой таблице.

Для нижнего и низов среднего девона в качестве зональных видов использованы представители пентамерид, ринхонеллид, атрипид и спириферид, имеющих большое стратиграфическое значение в кар-

	Отдел	Ярус	Подъярус	Зоны			
				Брахиоподы	Аммоноидеи	Конodontы	
Верхний	фаменский	турней-ский	нижний	Camarotoechia panderi - Sphenospira julii		Wocklumeria	Bispathodus costatus
				верхний	Dzieduszyckia baschkirica - Zigania ursa	Adolfia tallassica - Cyrtosp. kurban	Clymenia laevigata
		Centrorhynchus turanica	Platyclymenia annulata Prolobites delphinus			Scaphignathus veliferus Palmatolepis marginifera	
		нижний	Cyrtospirifer archiaci - Zilimia polonica		Cheiloceras	Palm. rhomboides Palm. crepida	
			верхний	Cyrtospirifer markovskii - Eoparaphorhynchus triaequalis		Crickites expectatus	Palm. triangularis
		Theodossia anossofi					
	франский	верхний	Hypotyridina cuboides - Cyrtospirifer tentaculum - Calvinaria buplicata		Manticoceras intumescens	Palm. gigas	
			нижний	Cyrtospirifer disjunctus Leiorhynchus pavlovi		Ponticeras uchtense - M. ammon	Ancyrognathus triangularis
		Ladogia meendorfi - Mucrospirifer novosibiricus - Hypothyridina calva		Pharciceras (Nordiceras) timanicus - Probeloceras domahnicensis	Polygnathus asymmetricus	P. timanicus	
				Timanites keyserlingi		Ancyrodella rotundiloba	

Т а б л и ц а (продолжение)

Отдел	Ярус	Подъярус	З о н ы		
			Брахиоподы	Граптолиты	Конодонты
			<i>Uchtospirifer muchisonianus</i>	<i>Koenenites nalivkini</i>	<i>Anc. binodosa</i> - <i>Polygnathus varcus</i>
С р е д н и й	живетский	верхний	<i>Eyryspirifer cheehiel</i> - <i>Spinocyrtia martianoffi</i>	<i>Agoniatites fulguralis</i> <i>Wedeckindella psitacina</i>	<i>P. varcus</i>
			<i>Stringocephalus burtini</i> - <i>Uncites gryphus</i>		
	куренский "Эйфельский" (S.L.)	нижний	<i>Bornhardtina</i>	<i>Pinacites jugleri</i> - <i>Foordites occultus</i>	<i>P. xylus ensensis</i> <i>Tortodus kockelianus</i> <i>kockelianus</i> <i>T. kock. australis</i> <i>Polygnathus costatus</i> <i>costatus</i>
<i>Lazutkinia mamontovensis</i> - <i>Ivdelinia acutolobata</i>					
		верхний	<i>Megastrophia uralensis</i> - <i>Zdimir pseudobaschkiricus</i> - <i>Elythyna salairica</i>	<i>Werneroceras ruppachense</i> <i>Anarcestes lateseptatus</i> - <i>Gyroceratites gracile</i>	<i>P. patulus</i>

бонатных типах разрезов. Брахиоподы нижнего девона Урало-Тянь-шанской провинции в целом по своему составу значительно отличаются от типового западноевропейского комплекса, происходящего из морских терригенных отложений Арденно-Рейнской провинции. Они более близки к брахиоподам Баррандиена в Чехословакии. Это значительно затрудняет точную корреляцию зональной и ярусной схемы нижнего девона СССР с типовой арденно-рейнской шкалой. В некоторых случаях такую корреляцию проще осуществить с ярусами. Исключение представляет только самая нижняя зона нижнего девона - *Lanceomyonia borealiformis* - *Howellella laeviplicata*, соответствующая зоне *Monograptus uniformis* нижнего лохкова Баррандиена. Она может быть сопоставлена с зоной *Howellella mercurii* нижней жедина арденнской шкалы. Эта зона имеет четкую характеристику почти по всем группам фауны и широко, почти планетарное распространение. Она может рассматриваться в качестве хронозоны нижнего яруса девона, соответствующего лохкову Баррандиена. Верхняя зона этого яруса - *Karpinskia vagranensis* - *Spirigerina supramarginalis* - выделена на Урале. В граптолитовой последовательности она соответствует зоне *Monograptus hercynicus* и, по-видимому, зоне *M. falcarius*.

Вышележащий ярус нижнего девона, сопоставляющийся с пражским ярусом чешской шкалы, на Урале принят в объеме одной зоны *Losvia operosa* - *Karpinskia conjugula*. На западном склоне эта зона подразделяется на подзоны *Procerulina lahusei* - *Clorindina vijaica* и *Latonotoechia atrypoidea* - *Karpinskia conjugula*, а на восточном склоне - на подзоны „*Sphaerirhynchia*” *vijaica* - *Clorindina vijaica* и *Leviconchidiella tenuiplicata vetusta*. В Средней Азии в этом ярусе выделяются две самостоятельные зоны: *Clorindina arataformis* - *Glossinotoechia kekelikensis* и *Latonotoechia atrypoidea* - *Karpinskia conjugula*. Первая из этих двух зон соответствует граптолитовой зоне *Monograptus fanicus*, а вторая, по-видимому, граптолитовой последовательности *M. craigensis* - *M. yukonensis*. Этот вопрос требует уточнения, так как в верхней части зоны *Latonotoechia atrypoidea* найдены по р. Шахимардан (Южная Фергана) позднезлиховские гониатиты зоны *Erbenoceras advolvens* и дакриоконариды *Nowakia barrandei*.

В „эйфельском” ярусе Советского Союза выделяется три зоны.

1. Зона *Ivdelinia ivdelensis* - *Eospirifer superbus*, соответствующая коралловой зоне *Favosites regularissimus*. Эта зона распространена широко, но нижняя и верхняя границы ее в разных регионах требуют уточнения. На западном склоне Урала А.П. Тяжева и Р.А. Жаворонкова [3] к ней относят известняки р. Малого Ика с *Nymphorhynchia uralica*, *Karpinskia fedorovi*, *K. gigantea* и вязовский горизонт с „*Eoreticularia*” *jurusanensis*. На восточном склоне Урала она подраз-

деляется на андроновские слои с *Leviconchidiella vagranica* и грюнвальдтские слои с *Nymphorhynchia uralica*, *Karpinskia gigantea*. Эти слои по присутствию элиховских гониатитов и дакриоконарид, конодонтов зон *Polygnathus gronbergi* и *P. laticostatus* сопоставляются со элиховом Баррандиена и с зоной *Euryspirifer pellicoi* - *Arduspirifer arduennensis antecessens* нижнего эмса Арденно-Рейнской области. Вязовский горизонт с *Eoreticularia jurjusanensis* и возможные его стратиграфические аналоги на восточном склоне Урала - стрелебнинские известняки с *Ivdelinia ivdelensis*, *Zdimir strelebniensis*, *Eospirifer superbus*, по-видимому, соответствуют дальнейшим сланцам Баррандиена и верхнему эмсу Арденн, т.е. по брахиоподовой зональности арденнской шкалы зоне *Euryspirifer paradoxus*-*Arduspirifer arduennensis arduennensis*. Это подтверждается присутствием позднеэмского вида *Euryspirifer extensus* в сараджлинской свите Закавказья, которая также залегает под зоной *Megastrophia uralensis* - *Zdimir pseudobaschkiricus*.

2. Зона *Megastrophia uralensis* - *Zdimir pseudobaschkiricus* хорошо выдерживается и широко распространена на территории СССР, особенно в Урало-Тяньшанский палеобиогеографической провинции. В карбонатных разрезах она характеризуется банковыми скоплениями крупных ребристых пентамерид рода *Zdimir* совместно с гигантскими строфоменидами рода *Megastrophia*, в известняково-глинистых фациях - спириферидами группы *Elythyna salairica*. За пределами СССР аналоги этой зоны установлены в Карнских Альпах, по-видимому в Арденно-Рейнской области и в Чехословакии, где также имеет место распространение представителей рода *Zdimir*. В Арденнах этой зоне возможно соответствует зона *Paraspirifer cultrijugatus*. Вероятно, после тщательного изучения всех групп фауны и флоры эту зону можно будет считать хронозоной, характерной для низов среднего девона.

3. Зона *Lazutkinia mamontovensis*-*Ivdelinia acutolobata* выделена в карбонатных разрезах среднего девона Салаира. Характеризуется типично позднеэфельским комплексом брахиопод *Ivdelinia acutolobata*, *Uncinulus pentagonus*, *Glosshyothyridina procuboides*, *Camerophorina gr. pachyderma*, *Plectospira ferita*, *Mimatrypa gr. flabellata*, *Spinatrypa (Isospinatrypa) aspera aspera*, *Eifelatrypa plana*, *Lazutkinia mamontovensis* и может быть сопоставлена со слоями Ардорф, Юнкерберг, возможно, Фрайлингеп и Абах Эйфельских гор. На Урале этой зоне, по-видимому, соответствует афонинский горизонт, относящийся А.П. Тяжевой [3] к живетскому ярусу - зоне *Bornhardtina plana*. В стратотипе он содержит представителей рода *Lazutkinia*, а также, по данным В.Г. Халымбаджи, позднеэфельские конодонты зоны *Tortodus kockelianus* и нижней части зоны *Polygnathus xylus en-*

sensis. Таким образом, возраст афонинского горизонта требует еще уточнения. В типовой арденно-рейнской шкале рассматриваемой зоне соответствует верхняя часть зоны *Arduspirifer intermedius*, а также зоны *Spinocyrtia ostiolata* и *Spinatrypa (Invertrypa) kelusiana*.

В верхах среднего девона в живетском ярусе на восточном склоне Урала выделяются две зоны: зона *Bornhardtina langurica* и зона *Stringocephalus burtini - Uncites gryphus*.

Зона *Bornhardtina langurica* сопоставляется с афонинским горизонтом западного склона Урала. Принадлежность ее к верхам эйфеля или к низам живета требует уточнения.

Зона *Stringocephalus burtini - Uncites gryphus* пользуется широким почти повсеместным распространением, особенно в Атлантической палеобиогеографической области. Как хронозона она распознается по стрингоцефалоидным брахиоподам, переживающим в это время бурную вспышку в своем развитии.

В конце живетского века на азиатский континент широко распространилась морская трансгрессия с чиелевой (*Euryspirifer cheehiel* и аудакулевой (*Spinocyrtia audaculus*, *Sp. martianoffi*) фауной. Выделенная по этим видам зона *Euryspirifer cheehiel - Spinocyrtia martianoffi* установлена в Кузнецком бассейне, на Алтае, в Чингизе, в Минусинской котловине, в Туве, на Дальнем Востоке. Местами, возможно, этот комплекс брахиопод замещает стрингоцефаловую фауну. В Закавказье, на Памире и в Арденнах этой зоне, по-видимому, соответствует зона *Spinocyrtia mediotexta*.

Для верхнего девона СССР в основу зонального расчленения по брахиоподам положено филогенетическое развитие представителей рода *Cyrtospirifer* и стратиграфическое распространение некоторых ринхонеллид, установленное Д.В. Наливкиным [2] на материалах по Русской платформе. Зональная шкала верхнего девона, разработанная Д.В. Наливкиным и Б.П. Марковским [2, 1] на хорошо изученных разрезах западного склона Урала и Русской платформы, может использоваться в качестве общей схемы для всего Советского Союза. В этой схеме брахиоподовые зоны франского и фаменского ярусов увязаны с цефалоподовыми и, благодаря исследованиям В.Г. Халымбаджи [4], с конодонтовыми зонами. Кроме Урала и Русской платформы эта схема используется в Советской Арктике, на Северо-Востоке СССР, в Средней Азии и в других районах. В Алтае-Саянской области для верхнего девона разработана иная, провинциальная, зональная схема по брахиоподам, в характеристику которой вошли эндемичные виды (например, представители рода *Anathyris* для франского яруса), но и она по циртоспириферидам и отчасти по ринхонеллидам довольно точно может быть сопоставлена с уральской схемой.

По цефалоподам и конодонтам зональная шкала верхнего девона СССР хорошо увязывается с западноевропейской, но сопоставление

с дробными зонами, выделенными П.И. Сартенером [5] в фаменском ярусе Арденн по ринхонеллидам, нуждается в уточнении.

Даже такое краткое рассмотрение зональной биостратиграфии девонских отложений СССР показывает, что брахиоподы являются важнейшей группой фауны для зонального расчленения этой системы.

Главными задачами на дальнейшее являются следующие:

1) выделение более дробных зональных подразделений по брахиоподам, основанных на филогенетических связях на видовом и подвиновом уровне;

2) проведение более тщательной корреляции местных и провинциальных брахиоподовых зон с общей зональной шкалой девона всего Советского Союза, а также с зонами, выделенными по брахиоподам в типовых разрезах Арденно-Рейнской области;

3) детальное сопоставление брахиоподовых зон девона с зонами, выделенными по другим главнейшим группам фауны и флоры.

В результате этих исследований для девонской системы возможно создание единой зональной шкалы, основанной на наиболее дробных стратиграфических подразделениях общей стратиграфической шкалы - хронозонах.

Л и т е р а т у р а

1. М а р к о в с к и й Б.П. Унифицированная схема стратиграфии девонских стложений Русской платформы и западного склона Урала. Л., 1953.

2. Н а л и в к и н Д.В. Девонская система. Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР, т. III. М., 1947. 245 с.

3. Т я ж е в а А.П., Ж а в о р о н к о в а Р.А., Г а р и - ф у л л и н а А.А. Кораллы и брахиоподы нижнего девона Южного Урала. М., 1976. 228 с.

4. Х а л ы м б а д ж а В.Г., Ч е р н ы ш е в а Н.Г. Зональное расчленение верхнедевонских отложений Волго-Уральской области по конодонтам. - В кн.: Стратиграфия и палеонтология палеозоя востока Русской платформы. Казань, 1978, с. 173-182.

5. S a r t e n a e r P. Famennian Rhynchonellid Brachiopod genera as a tool for correlation. Intern. sympos. on the Devonian system. Vol. II. Calgary, 1967, p. 1043-1060.

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ И КОРРЕЛЯЦИЯ ЭЙФЕЛЬСКОГО ЯРУСА ВОЛГОГРАДСКОГО ПОВОЛЖЬЯ

Определение объема эйфельских отложений и точная корреляция их разрезов является одним из сложных вопросов стратиграфии девона Русской платформы. Трудность заключается в различной литолого-фациальной характеристике разрезов, слабой фаунистической и палинологической изученности нижних частей среднего девона (такатинско-кальцеоловых и ряжско-морсовских отложений), а также стратотипов ряжского, морсовского и афонинского горизонтов.

Согласно унифицированной схеме 1965 г., эйфельский ярус в восточной части Русской платформы расчленяется на нижне- и верхне-эйфельский подъярусы. Нижнеэйфельский подъярус выделяется в объеме такатинского горизонта, верхнеэйфельский включает койвенский и бийский горизонты. В центральных районах Русской платформы эйфельские отложения не выделяются. Ряжско-черноярские образования, залегающие в основании среднедевонских, в этом районе отнесены к живетскому ярусу и сопоставлены с афонинским горизонтом западного склона Урала.

Изучение остатков фауны и комплексов спор из нижней части среднего девона Волгоградского Поволжья позволяет иначе сопоставлять эти образования с разрезами восточных районов Русской платформы и подтвердить ранее высказанные представления [1, 2, 3, 4] о распространении эйфельских отложений в центральных районах Русской платформы и в Волгоградском Поволжье.

В основании среднедевонских отложений Волгоградского Поволжья залегает базальная пачка глинисто-песчаных пород мощностью до 94 м, разнозернистых песчаников с примесью гравийного материала кварцево-полевошпатового состава с прослоями алевролитов и аргиллитов. В этих породах, вскрытых скв. 13 Зеленовской площади на глубине 3331-3334 м, определен комплекс растительных микрофоссилий, представленный спорами *Retusotriletes clandestinus* Tschibr., *R. divulgatus* Tschibr. и акритархами *Trachyposphosphaera asemanta* Tschibr., *Tr. ex gr. uspenskae* (Timof.) Tschibr., *Discina asperella* Tschibr., *Hymenodiscina* sp. (рис. 1). Этот комплекс характеризует эти отложения как нижнеэйфельские, возможно такатинские [6].

Выше залегает мощная (до 245 м) толща пород, сложенная аргиллитами, доломитами и ангидритами. В составе ее можно выделить (снизу вверх) три пачки: доломитово-аргиллитовую, ангидритово-доломитовую и аргиллитово-доломитовую. В нижней пачке в скв. 62 - Манойлинской (гл. 1812-1816 м) обнаружены раковины остракод *Aparchitellina* ex gr. *adrianovae* Pol., A. aff.

glabra Rozhd., близкие к описанным из вязовских отложений западного склона Урала. В скв. 20 (гл. 1741–1736 м) и скв. 62 (гл. 1820–1816 м) в этой же пачке были встречены споры зоны *Hymenozonotriletes inassuetus* (рис. 1). Этот комплекс спор сходен с ряжским центральных районов и кальцеоловым восточных районов Русской платформы [1, 6]. Все эти органические остатки позволяют сопоставлять доломитово-аргиллитовую пачку с кальцеоловыми отложениями, хотя возможно, что их низы имеют более древний – вязовский возраст. Вместе с тем комплексы спор этой пачки представлены многими видами, общими с комплексом из слоев Лаух района эйфельских мульд в ФРГ [8]. Это *R. devonicus* Naum. (*Apiculiretusispora* cf. *brandti* Streele)¹, *R. devonicus* Naum. var. *echinatus* Tschibr. (*Dibolisporites echinaceus* Eisenack), *Ancyrospora euryptero-ta* Riegel, *A. nettersbeimensis* Riegel.

В средней – ангидритово-доломитовой пачке на Трехостравской (скв. 115, гл. 3442–3447 м) и Терсинской (скв. 10, гл. 2561–2564 м) площадях найдена *Aparchitellina polenovae* L. Eg., описанная из морсовских отложений, и *Aparchites auriculiferus* Rozhd., распространенная в кальцеоловом горизонте западного склона Урала.

Верхняя – аргиллито-доломитовая пачка характеризуется массовым развитием *Cavellina explicata* L. Eg., *Aparchitellina agnes* L. Eg., *Mennerella crassa* L. Eg. и другими видами, описанными из морсовского горизонта центральных районов Русской платформы [3]. Здесь же встречается и *Aparchites auriculiferus* Rozhd. В ряде скважин из верхней пачки выделен комплекс спор зоны *Periplecotriletes tortus*, представленный двумя подкомплексами. Нижний подкомплекс изучен на Хоперской площади (скв. 974, гл. 760–764 м) (рис. 1). Он содержит ряд видов, общих с комплексом спор слоев Нон эйфельских мульд в ФРГ [8]. К ним относятся *R. devonicus* Naum., *R. devonicus* var. *echinatus* Tschibr., а также *R. antiquus* Naum. [*Dibolisporites bullatus* (Allen) Richardson], *R. gibberosus* Naum. var. *major* Kedo [*D. cf. gibberosus* (Naum.) var. *major* Kedo], *Emphanisporites robustus* Mc Gregor.

Верхний подкомплекс выделен на Алферовской площади (скв. 201, гл. 301–303 м) (рис. 1). Он, возможно, соответствует комплексу растительных микрофоссилий слоев Ардорф и Юнкерберг эйфельского яруса Западной Европы [7], с которым содержит общие виды: *R. raisae* Tschibr. (*R. cf. distinctus* Richardson), *H. eichiniformis* Kedo [*Calyptosporites velatus* (Eisenack) Richardson], *H. proetus* Naum. [*Calyptosporites proteus* (Naum.)], а также встречающиеся ниже *R. gibberosus* (Naum.) *major* Kedo и *R. devonicus* Naum.

¹ Здесь и ниже в скобках приведены названия, под которыми соответствующие виды фигурируют в работах В. Ригеля.

Вышележащие - мосоловские отложения в пределах Волгоградского Поволжья развиты широко. Слагаются они известняками светло-серыми и буровато-серыми, массивными, крепкими, с раковинами брахиопод, остракод, члениками криноидей, строматопороидеями и табулятами, местами образующими биостромы. На Хоперской площади (скв. 945, гл. 779-785 м; скв. 936, гл. 667-691 м) породобразующими являются *Stromatopora* sp., *Chaetetes ninae* Tschern., *Alveolites* aff. *taeniformis* Schlüter, *Crassialveolites* sp. В небольшом количестве встречаются членики *Cupressocrinus rossicus* Antr. На Терсинской площади (скв. 19, гл. 2423-2448 м) встречены *Amphipora vetustior* Gürich., *Chaetetes ninae* Tschern., *Thamnopora* aff. *tumefacta* Lecompte, *Alveolitella* aff. *karmakensis* Tschern. и членики *Cupressocrinus rossicus* Antr. На Кленовской площади Н.Я. Спасским из скв. 28 (гл. 2644-2647 м) определены *Stromatopora* ex. gr. *concentrica* Yavor., *Crassialveolites* ex gr. *crassiformis* Sok., *Callipora* aff. *elegans* Yanet. Большинство этих видов характерно для эйфельских отложений Кузнецкого бассейна, западного склона Урала и юго-востока Русской платформы. Из брахиопод здесь найдены *Schizophoria* cf. *bistriata* Tschern., *Chonetes* sp. n., *Productella mosolovica* Ljasch., *Carinata* cf. *signifera* Schnur, *Spinatrypa mosolovica* Ljasch., *Spin.* cf. *kelusiana* Str., *Emanuella mosolensis* Ljasch., *Nuguschella* (?) *hoperica* Schev. et Ljasch. (скв. 15 Ново-Кубанская, гл. 2773-2776 м; скв. 7 Сидоринская, гл. 1940-1943 м; скв. 3 Миронычевская, гл. 2347-2352 м; скв. 201 Алферовская, гл. 279-284 м). Этот комплекс является смешанным мосоловско-бийским. Остракоды в мосоловском горизонте разнообразны: среди них доминируют *Coeloenella testata* Pol., *C. testata* var. *elongata* Pol., *Microcheilinella larionovae* Pol., *M. larionovae* var. *elongata* Pol., *M. notabilis* Pol., *M. monospinosa* Pol., *Silus holuschurmensis* Pol., *S. holuschurmensis* var. *holuschurmensis* Pol., *Baschkirina rossica* Rozhd., *Bairdia mega* Rozhd., *B. biesenbachi* Kromb., *Miraculum tuberculata* var. *simplex* Pol., описанные из эйфельских отложений Урала, Кузнецкого бассейна и Минусинской котловины. Кроме того, здесь встречены *Voronina voronensis* Pol., *Bairdiella eleganta* L. Eg., *Uralina scroculata* (Pol.), известные из мосоловского горизонта центральных районов Русской платформы и, значительно реже, - *Cravia volgensis* Pol., *Bairdia plicatula* Pol., *B. binodosa* Pol., *B. (?) volaeformis* Pol., проходящие и в живетские отложения. Последние, как правило, приурочены к верхней части горизонта.

Комплекс спор мосоловского горизонта сходен с бийским - Западной Башкирии, изученным Е.В. Чибриковой [6]. Доминирующими видами являются *Leiotriletes devonicus* Naum., *Acanthot-*

riletetes perpusillus Naum., *Camarozonotriletetes minutus* Naum., *Diatomozonotriletetes devonicus* Naum., *Azonomonoletes costatus* Tschibr. В небольшом количестве встречаются *Hymenozonotriletetes polymorphus* Naum., *H. punctomonogrammos* Arch., *Trachytriletetes nigratas* (Naum.) Kedo. Приведенный анализ фауны мосоловского горизонта позволяет сопоставить его с бийским горизонтом Урала.

Верхняя граница эйфельских отложений Волгоградского Поволжья проходит в кровле чернойрского горизонта, сложенного темно-серыми аргиллитами с прослоями мергелей и глинистых известняков, отлагавшихся в регрессивную стадию развития бассейна. В этих отложениях встречаются брахиоподы *Chonetes sp. n.* (близкий к *Chonetes plebeja* Schnur. из эйфельских отложений Урала), *Productella morsovensis* Ljasch., *Atrypa sokolovae* Ljasch., *Eodevonaria hoperica* Ljasch. et Schev., кониконхи - *Styliolina uralica* G. Ljasch., известные из афонинских слоев Урала. Остракоды здесь представлены главным образом эндемичными видами *Quasilites serdobskiensis* L. Eg., *Tetratilus karpovi* Netsch., *Q. concentrica* L. Eg., а также видами, переходящими из мосоловского горизонта и не встречающимися выше, *Bairdiella eleganta* L. Eg. и видами, переходящими из мосоловского горизонта и прослеживающимися выше - *Knoxiella opistoria* Kesling, *Healdianella distincta* Pol., *Orthocypris subparalella* Pol. и др. В чернойрском горизонте (скв. 201 Алферовская, гл. 274-279 м) был встречен коралл *Lythophyllum ex gr. mirabile* Wdkd et Voll (определение М.В. Шурыгиной), распространенный в эйфельских отложениях Салаира и Северного Урала. Комплекс спор чернойрского горизонта близок к мосоловскому. По стратиграфическому положению чернойрский горизонт может соответствовать афонинскому горизонту Урала (района „Афонины брови“).

Сравнение комплексов органических остатков, встреченных в нижней части среднего девона Волгоградского Поволжья, с комплексами фауны эйфельского яруса различных областей Советского Союза и Западной Европы [1, 5, 6] показывает, что они содержат ряд общих форм кораллов, брахиопод и остракод. Комплекс спор также близок к комплексам спор из эйфельских отложений Урала и Западной Европы. Все это позволяет относить рассматриваемые отложения к эйфельскому ярусу. Песчано-глинистая пачка в основании эйфельских отложений может быть сопоставлена с такатинскими отложениями западного склона Урала и Приуралья; вышележащая доломитово-аргиллитовая пачка коррелируется с кальцеоловыми, а в нижней части, возможно, с вязовскими отложениями. Ангидритово-доломитовая и аргиллитово-доломитовая пачки, содержащие морсовско-кальцеоловый комплекс остракод и в верхней части комплекс спор зоны *P. tortus*, могут быть сопоставлены с алябьевскими и нижней частью садакских отложений восточной части Русской платформы, аналоги которых на западном склоне Урала

точно не установлены. Мосоловский горизонт сопоставляется с бийским, а чернойорский — с афонинским. Анализ комплексов спор позволяет высказать предположение, что в Волгоградском Поволжье имеются аналоги слоев лаух, нон, ардорф и юнкерберг, возможно, фрайлинген и абах эйфельского яруса ФРГ.

Л и т е р а т у р а

1. Архангельская А.Д. К обоснованию эйфельского возраста зоны *Periplecotriletes tortus* центральных областей Европейской части СССР. — В кн.: Результаты палинологических исследований докембрия, палеозоя и мезозоя СССР. М., 1976, с. 39–63.

2. Батанова Г.П. и др. Эйфельские отложения Волгоградской области. — ДАН СССР, 1968, т. 181, № 6, с. 1452–1454.

3. Егорова Л.Н. Развитие остракод и условия осадконакопления в эйфельском бассейне Русской платформы. — В кн.: Нефтепромысловая геология. М., 1970, с. 214–231 с ил.

4. Ляшенко А.И. и др. О границе между эйфелем и животом на Русской платформе и Урале. — В кн.: Стратиграфия нижнего и среднего девона. Л., 1973, с. 158–162.

5. Ржонсницкая М.А. Граница нижнего и среднего девона на территории СССР. — Сов. геология, 1974, № 6, с. 20–32.

6. Чибрикова Е.В. Растительные микрофоссилии южного Урала и Приуралья. М., 1972, 220 с.

7. Riegel W. Die Mitteldevon — flora von Lindlar (Rheinland). 2. Sporae dispersae. — Palaeontographica, B., 1968, Bd 123, 1–6, S. 76–96.

8. Riegel W. Sporenformen aus den Heisdorf — Lauch- und Nohn- Schichten (Emsian und Eifelian) der Eifel, Rheinland. — Palaeontographica, B., 1973, Bd 142, 1–3, S. 78–104.

Л.А. Козяр

СТРАТИГРАФИЯ И СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВОЙ АНАЛИЗ: ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Спорово-пыльцевой анализ — метод исследований, ботанический по своей природе и количественно-статистический по методологической основе. Конечными его результатами являются данные, уточняющие представления о флорах и отчасти о растительности прошлого. Получение материалов, отражающих естественные этапы развития флоры и позволяющих выявить надежные и объективные критерии для расчленения и корреляции разрезов, является главной целью спорово-пыльцевого анализа в приложении его к стратиграфии.

Особенности спорово-пыльцевого анализа и его объектов, а также исторически сложившийся традиционный путь их изучения определяют как способы получения исходных материалов, так и методы их дальнейшей обработки, интерпретации полученных данных. В настоящее время все заключения и рекомендации основываются, с одной стороны, на изучении систематического состава, распространения по разрезу и по площадям таксонов, определенных по остаткам спор и пыльцы, с другой — на количественно-статистическом учете этих остатков. В результате такой работы получают очень интересные данные, которые относятся или к характеристике спорово-пыльцевой продукции изучаемых флор или, отчасти, к палеоботанической характеристике тех или иных отложений. Эти данные пока трудно расшифровать, поскольку не только количество, но и состав сохранившихся в осадках остатков спор и пыльцы являются результатом многих сложных, трудно поддающихся учету и еще не полностью выявленных биотических и абиотических факторов. Нетрудно видеть, что использование таких данных в качестве биостратиграфических критериев не отвечает основному предъявляемому к ним требованию — они не могут быть отождествлены с характеристикой исторического этапа развития флоры.

Из сказанного вовсе не вытекает, что данные спорово-пыльцевого анализа неприложимы к стратиграфическим работам, а, наоборот, следует сделать вывод о том, что необходимо найти методы, которые приблизили бы к возможности оперировать полученными в результате спорово-пыльцевого анализа данными, как отвечающими всем требованиям, предъявляемым к биостратиграфическим критериям.

Среди этих методов заслуживают особого внимания способы сравнительно-флористического и ботанико-географического анализов, апробированные в ботанике и многократно проверенные на современном материале, которые, кстати, используются также и в других отраслях биологической науки (зоогеографии, гидробиологии, ботаниковедении и др.). Многие из этих методов принадлежат к группе количественно-статистических, что является еще одним доводом в пользу их применения в спорово-пыльцевом анализе. Ниже попытаемся показать, каким образом эти методы могут быть использованы при интерпретации результатов спорово-пыльцевого анализа, что они практически могут дать в руки исследователя и каковы их преимущества.

После изучения определенного разреза аналитик располагает материалом в виде того или иного количества спорово-пыльцевых спектров, которые палеоботанически характеризуют вмещающие их толщи пород, т.е. определяют слои с флорой, установленной методом спорово-пыльцевого анализа. Объединение на основании тождества или большой степени сходства спорово-пыльцевых спектров позволяет получить другую категорию спорово-пыльцевого анализа — спорово-пыльцевой комплекс, отличающийся от спектра своей интегральностью, поскольку он включает в себя все таксоны, определяемые не в одном, а в нескольких спектрах, и являющийся так-

же палеоботанической характеристикой, но уже не отдельных пачек или слоев, а некоторой их совокупности. Характеристика спорово-пыльцевого комплекса может рассматриваться в качестве основы для выделения местного стратиграфического подразделения.

Затем работа продолжается на совершенно новой основе. К флористическому списку, составленному по спорово-пыльцевому комплексу одного разреза (желательно опорного), добавляются, если они есть, флористические данные по соответствующей части этого разреза или по другим — смежным, хорошо с ним увязанным разрезам, полученные как с помощью спорово-пыльцевого анализа, так и других палеоботанических методов исследований.

Дальнейшие манипуляции производятся с этим объединенным флористическим списком. Они тоже количественно-статистические по своему характеру, но касаются не остатков спор и пыльцевых зерен, а тех флористических связей и закономерностей, которые отражены полученным таким образом флористическим списком и характерны для флоры, существовавшей во время образования анализируемого флористического комплекса, являющегося уже региональной категорией. Приступая к флористическому анализу, производят изучение систематической структуры флоры — определяют флористическое богатство, общее количество таксонов, число семейств, родов, а также видов, встречающихся только в пределах данного стратиграфического подразделения, и количество наиболее представительных по числу таксонов семейств, составляющих ядро флоры. Выясняют количественные характеристики главнейших систематических групп растений, из которых особенно следует отметить показатель, отражающий отношение числа семейств к числу родов, увеличение которого свидетельствует об обеднении флор, и определение количественного участия во флоре ведущих ее семейств на основании числа входящих в них родов, а также роль каждого из этих семейств в отдельности.

Полученные характеристики позволяют уверенно перейти от установления местных особенностей к региональным, поскольку систематическая структура флор отражает определенные ботанико-географические закономерности и уровень развития флор в региональном плане. Постоянство флор в пределах естественных флористических областей отображается в стабильности состава их ядра и в сохранении примерно одинаковой роли (выражающейся в процентах) тремя, пятью или шестью ведущими семействами. Особенно наглядным и удобным для прослеживания определенного флористического комплекса по площади является выявление флористического значения (роли) каждого из основных семейств и выяснение главных направлений их изменений.

Количественный анализ структур флор не ограничивается глазомерным определением их роли в рассматриваемых флорах. Оказывается возможным сопоставление структурных элементов ведущих семейств в целом и получение точного, математически выраженного показателя степени сходства или различия флор по их структуре.

Это осуществляется с помощью биометрического метода: анализа корреляции рангов или определение коэффициента Кендалла. Последний определяется по формуле:

$$r = \frac{2S}{n(n-1)},$$

где S — сумма рангов, а n — количество участвующих в подсчете таксонов [1].

Коэффициенты ранговой корреляции Кендалла дают возможность различить в едином процессе развития флоры отдельные этапы ее эволюции, начало которых совпадает с заметными изменениями структуры ядра флоры, что дает возможность, в свою очередь, определить ряд эволюционных уровней изучаемой флоры. Указанные коэффициенты, вычисленные на уровне семейства или рода, позволяют судить о физиономическом сходстве или различии флор соответственно на уровне семейства или рода, но не всегда удовлетворительно отражают генетические связи между флорами. Это целесообразно делать на основании не одного признака — сходства структуры основных семейств или родов флоры, а на основании общего сходства флор в целом. Для этого в ботанике широко используются различные количественно выраженные показатели, дающие практически одинаковые результаты. Обычно отдается предпочтение широко известной формуле:

$$K = \frac{c}{a + b - c},$$

где a — количество таксонов в первой из сравниваемых флор; b — количество таксонов во второй флоре и c — количество общих для двух флор таксонов [5].

Коэффициенты ранговой корреляции для оценки роли структурных элементов ядра флоры и другие показатели, отражающие родство или сходство флор в целом, служат достоверными объективными критериями, позволяющими проследить выделенные стратиграфические подразделения во времени и в пространстве.

Проверка правильности выделения на указанной основе биостратиграфических построений может быть проведена с помощью дополнительных манипуляций палеогеографического плана, включающих элементы ботанико-географического и палеоэкологического анализов. Эти действия должны отталкиваться так же, как и флористический анализ, от общего количества анализируемых таксонов и от их частоты встречаемости по изученным разрезам, а не от встречаемости и тем более не от обилия остатков спор и пыльцевых зерен.

В заключение следует остановиться на некоторых явных преимуществах предлагаемых методов интерпретации данных спорово-пыльцевого анализа в стратиграфических целях. Во-первых, спорово-пыльцевому анализу — ботаническому методу научных исследований — придается чисто ботанический подход к трактовке его результатов, хорошо обоснованный теоретически, не менее хорошо разработанный

методически, многократно проверенный ботаниками на достаточно разнообразном материале и являющийся к тому же количественно-статистическим. Во-вторых, при сравнительно-флористическом анализе представляется возможным рассматривать ряд вопросов, относящихся непосредственно к флорам, к их истории, развитию и другим особенностям, а не судить о них косвенно по особенностям распространения, захоронения и сохранения в осадках их пыльцевой продукции, т.е. по процессам, закономерности которых во многом еще не поддаются расшифровке.

Нельзя не указать на большую полноту охвата участвующего в рассмотрении материала, так как в него включаются все таксоны растений, определенные при спорово-пыльцевом анализе (а не только те, которые представлены более или менее значительным и постоянно встречающимся количеством спор и пыльцы), вместе с таксонами, определенными в результате иных видов ботанических исследований. Преимуществом указанной методики является также возможность суждений о флорах в региональном плане, что допускает анализ систематической структуры флор. Особенно ценно то, что он может быть произведен и при неполном выявлении состава флор [5]. Систематическая структура флор носит более независимый от других факторов характер, в меньшей степени, чем другие показатели, меняется в зависимости от площади исследования и проявляется задолго до изменения видового состава [4]. Структурные сравнения флор возможно проводить на уровне вида, рода и семейства, причем, двух последних уровней для этих сравнений совершенно достаточно [3]. Эта методика может быть применена и к флорам, древнее кайнозойских, которые описываются по искусственным системам. В этих случаях исследования должны производиться как раз на видовом уровне.

Наконец, в результате флористического анализа легко определяются удобные и надежные, математически выраженные показатели, характеризующие определенные черты исследуемых флор и имеющие прямое отношение к определению их уровней (этапов) развития, генетических связей, направленности развития, изменений, миграций и т.п. Эти показатели значительно облегчают корреляционную работу, в значительной степени упрощают рассмотрение зачастую очень длинных флористических списков для выявления в них различий, и наконец, весьма способствуют идентификации материала. Рассмотренные особенности новой методики интерпретации полученных данных позволяют настоятельно рекомендовать ее к внедрению в практику спорово-пыльцевого анализа в стратиграфических целях [2].

Л и т е р а т у р а

1. Заки М.А., Шмидт В.М. О систематической структуре флор стран Южного Средиземноморья. — Вестн. ЛГУ, сер. биол., 1972, № 9, с. 57-69.

2. К о з я р Л.А. Методические вопросы спорово-пыльцевого анализа и их значение в биостратиграфических построениях. Тез. докл. научной конференции „Методы стратиграфических исследований“. Волгоград, 1977, с. 45-47.

3. К р а с н о б о р о в И.М. Высокогорная флора Западного Саяна. Новосибирск, 1976, с. 1-378.

4. Р е б р и с т а я О.В., Ш м и д т В.М. Сравнение систематической структуры флор методом ранговой корреляции. - Ботанич. журн., 1972, т. 57, № 11, с. 1353-1363.

5. Ш м и д т В.М. Количественные показатели в сравнительной флористике. - Ботанич. журн., 1974, т. 59, № 7, с. 929-940.

З.И. Вербицкая, Н.И. Комарова,
Н.В. Кручинина, Г.М. Романовская

О ДЕТАЛЬНОМ РАСЧЛЕНЕНИИ МЕЗОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРНОГО ОБРАМЛЕНИЯ КАЗАХСТАНСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ ОБЛАСТИ (ПО МИОСПОРАМ)

В связи с необходимостью разработки детальной стратиграфической схемы во ВСЕГЕИ в течение трех лет (1974-1977 гг.) проводились палинологические исследования мезозойских отложений северного обрамления Казахстанской складчатой области. Район исследования расположен на стыке южной части Западно-Сибирского плато и Казахского нагорья. Для этого района, несмотря на обилие стратиграфических схем мезозойских отложений Западно-Сибирской низменности и Казахстана, не существовало единой стратиграфической схемы. Большая часть разрезов мезозойских отложений на стыке Западно-Сибирского плато и Казахского нагорья сложена континентальными фациями. Послойно замещающие их морские фации представляют собой осадки краевых частей морских бассейнов. Фаунистически эти отложения охарактеризованы слабо, поэтому для расчленения и корреляции первостепенное значение приобретают палинологические исследования.

В разное время изучение палинологических комплексов мезозойских отложений северного обрамления Казахстанской складчатой области проводилось Э.А. Бессоненко, В.И. Ильиной, Л.И. Котовой, Г.М. Ковальчук, Э.А. Копытовой, Л.Г. Марковой, Е.И. Мураховской, З.К. Пономаренко, Е.А. Портновой, Л.В. Ровниной, Г.М. Романовской, С.Р. Самойлович и др. Эти отложения вскрываются многочисленными скважинами и очень редко обнажаются на дневной поверхности. В их строении принимают участие верхнетриасовые, нижне-, средне- и верхнеюрские, ниже- и верхнемеловые осадки.

В палинологическом отношении верхнетриасовые - рэтские отложения изучались по разрезу бурлукской свиты в обнажении на р. Иман-Бурлук и в Ускенской депрессии. В результате этих исследований подтвержден рэтский возраст бурлукской свиты, впервые

установлены рэтские отложения Ускенской депрессии, ранее они относились к средней юре.

В комплексе миоспор бурлукской свиты отмечается смешение элементов древних и молодых флор. С одной стороны, присутствуют единичные пыльцевые зерна древних реликтовых растений (*Florinites*, *Walchiites*, *Chordasporites*, *Taeniaesporites*, *Striatosaccites*), миоспоры типично триасовых растений, широко развитых в раннем триасе (*Gnetaceapollenites*) и в конце среднего-начале позднего триаса (*Aratrisporites*). С другой стороны, в этом комплексе появляются и постоянно присутствуют более молодые элементы - *Lycopodiumsporites*, *Dictyophyllum*, *Matonisporites*, *Ovalipollis*, *Classopollis*. На основании полученных комплексов в рэтских отложениях выделены слои с *Aratrisporites paraspinosus*, *Striatosaccites*, *Ovalipollis*.

Юрские спорово-пыльцевые комплексы изучались в Улькен-Каройской, Ускенской, Койтасской, Селетинской, Семизбайской, Белогорской и Угловской впадинах. Здесь выделены ааленский и байос-батский комплексы средней юры, нижнекелловейский, келловей-оксфордский и кимеридж-волжский - верхней юры.

Ааленский комплекс выделен только в Селетинской впадине. Преобладающими в нем являются хвойные, пыльца которых имеет сходство с современными. В сравнительно небольшом количестве отмечена пыльца древних хвойных, несколько понижающая возраст комплекса. Среди споровых доминируют *Coniopteris*. В качестве сопутствующих присутствует несколько видов *Duplexisporites*, *Stereisporites*, *Lycopodiumsporites*, появляющихся в разные отрезки времени раннего мезозоя.

Байос-батский комплекс установлен в койтасской свите Улькен-Каройской, Ускенской, Койтасской, Селетинской впадин и в верхней части глушинской свиты Угловской депрессии. Наблюдается преемственность этого комплекса с ааленским, выражающаяся в значительном количестве спор *Coniopteris*, наличии пыльцы хвойных молодого и древнего облика. „Омоложение“ его проявляется в большем участии и видовом разнообразии споровых растений (доминантами являются *Selaginella rotundiformis* K.-M., *Osmundacidites*), в исчезновении или сокращении количества древних элементов типа *Protoconiferus*, в появлении миоспор *Quadraeculina limbata* Mal., в постоянном присутствии типично верхнеюрской пыльцы *Classopollis*. По палинологическим данным койтасская и верхняя часть глушинской свиты расчленены на слои с *Coniopteris*, *Osmundacidites*, *Protoconiferus*, соответствующие аалену, и слои с *Coniopteris*, *Osmundacidites*, *Selaginella rotundiformis*, отвечающие байос-бату.

Верхнеюрские спорово-пыльцевые комплексы происходят из нижней части семизбайской свиты в Семизбайской, Селетинской, Улькен-Каройской и Белогорской впадинах. В нижнекелловейском комплексе особо важную роль начинают играть *Classopollis*, при

сохранении доминирующего положения споровых *Coniopteris*, *Osmundacidites* и голосеменных - *Ginkgocycadophytus*. Очень характерно появление спор молодого плаунового *Selaginella vellata* (Weyl. et Krieg.) Krasn. и папоротника *Lygodium-sporites* sp. - постоянного компонента меловых флор.

Для келловей-оксфордского комплекса характерно существенное преобладание *Selaginella vellata*, *Ginkgocycadophytus* и разнообразных видов *Classopollis*, а также появление хвойных, свойственных позднеюрскому и раннемеловому времени. В комплексе присутствуют еще элементы ранне- и среднеюрских флор, но они единичны и на возраст этого комплекса не влияют.

Следующий - кимеридж-волжский комплекс содержит почти исключительно пыльцу *Classopollis*, представленную здесь семью видами. Среди сопутствующих отмечаются единичные *Selaginella vellata*, *Coniopteris* sp., *Ginkgocycadophytus* sp., *Quadraeculina limbata*.

Меловые отложения в палинологическом отношении изучены наиболее полно и по большому количеству разрезов. Охарактеризованы берриас-валанжинские образования (верхи семизбайской свиты), аптские, альбские и сеноманские (покурская и леньковская свиты), турон-коньякские (кузнецовская свита), коньяк-сантон-кампанские (ипатовская и славгородская свиты) и отложения маастрихта-дания (ганькинская свита). Готерив-барремские породы (киялинская свита), представленные пестроцветными буровато-красными, зеленовато-голубыми, кирпично-красными) известковистыми глинами, спор и пыльцы не содержали.

Берриас-валанжинские отложения изучены только в пределах восточного склона Северо-Казахстанского поднятия. В комплексе из этих отложений по-прежнему доминируют *Classopollis*, но с меньшим видовым разнообразием. Значительное участие принимают в нем хвойные (преимущественно *Alisporites*), а также папоротники *Cyathidites* (несколько видов). Среди сопутствующих отмечается большое количество форм широкого стратиграфического диапазона. Впервые появляются представители схийейных - *Maculatisporites*, *Trilobosporites*, *Cicatricosisporites*, которые позволяют предположить, что верхняя часть семизбайской свиты образовалась уже в начале меловой эпохи.

В результате палинологического изучения пород в семизбайской свите выделены четыре слоя (снизу вверх): слой с *Coniopteris*, *Classopollis*, слой с *Selaginella vellata*, *Classopollis*, *Pinaceae*, слой с абсолютным преобладанием пыльцы *Classopollis* и слой с *Classopollis classoides*, *Trilobosporites major*, *Trilobosporites apiverrucatus*.

Из готерив-барремских отложений комплексы спор и пыльцы не установлены. Ими охарактеризованы залегающие выше покурская и, ее стратиграфический аналог, леньковская свиты. Покурская свита изучена на северном склоне Северо-Казахстанского поднятия, леньковская - на восточном склоне. Сильная фациальная изменчивость

отложений по площади нашла отражение в составе спорово-пыльцевых комплексов, в непостоянстве соотношений их компонентов. В целом для этих комплексов характерно разнообразие схизейных — до 36 видов. Почти такое же количество видов составляет группу спор неуставленной систематической принадлежности. Довольно значительно участие в комплексе спор глейхениевых, плаунов и пыльцы сосновых. На фоне такого разнообразия главными индикаторами выступают покрытосеменные растения, появление пыльцы которых отмечено на этом стратиграфическом уровне. Она относится к одному морфологическому типу. Это мелкие трехбороздно-поровые пыльцевые зерна преимущественно с гладкой экзиной. В верхних слоях свиты появляются новые, более высоко организованные таксоны. Хвойные являются достаточно консервативной группой, но и в их числе есть характерные таксоны: *Pinuspollenites aralica*, *Sequoiapollenites* sp., *Gnetaceaepollenites* и др. В леньковской (покурской) свите выделяются альбские (или раннеальбские) слои с *Gleicheniidites senonicus* Ross, *Cicatricosisporites auritus* Singh, *Appendicisporites matesovae* (Bolch.) Norris, *Clavifera rudis* Bolch. и сеноманские (или верхнеальбские — сеноманские) с *Tricolpites minutus* (Brenner) Dett., *Cupuliferoidaepollenites* sp.

Турон-коньякские отложения на северном и восточном склонах Северо-Казахстанского поднятия объединяются в кузнецовскую свиту. Представлены они в морских фациях, которые в южной части Кулундинской впадины замещаются континентальными. В комплексах из этих отложений по-прежнему доминируют покрытосеменные, в значительном количестве присутствуют схизейные, в меньшей степени глейхениевые, араукариевые и формы, сближаемые с гнетовыми, но количество их непостоянно и варьирует в разных комплексах. В этой части разреза выделены слои с *Radialisporis radiatus*, *Nyssapollenites* sp.

В вышележащих сенонских отложениях установлено три комплекса спор и пыльцы: нижний, характеризующий ипатовскую (коньяк-сантон) свиту, средний — славгородскую (кампан), верхний — ганькинскую (маастрихт-даний) свиту. Ипатовская свита изучена в основном на северном склоне Северо-Казахстанского поднятия. Для комплекса спор и пыльцы этой свиты характерно преобладание пыльцы голосеменных, пыльца покрытосеменных и споры папоротникообразных имеют несколько меньшее значение и более бедный видовой состав. В числе особенностей этого комплекса следует отметить разнообразие пыльцы типа *Kuprianipollis*, представленной несколькими видами, и пыльцы стеммы *Normapolles*. В ряде районов отмечается и микрофитопланктон. Здесь выделены слои с *Pinuspollenites aralica* и *Kuprianipollis*.

Спорово-пыльцевой комплекс славгородской и синхронной ей средней подсвиты сымской свиты кампана в целом содержит большое разнообразие пыльцы покрытосеменных растений из стеммы *Normapolles* и особенно из надгруппы *Triprojectacites*.

В нем постоянно присутствует пыльца формального рода *Kupriani-pollis*, однако количество ее по сравнению с нижележащим комплексом несколько сокращается. Кроме того, здесь появляются единичные зерна пыльцы *Platycarya*, *Casuarinidites*, являющейся постоянным компонентом палеоцен-эоценовых комплексов, как и пыльца *Myrica*, *Comptonia*, *Castanea*, *Quercus*. Споры состав менее разнообразен — это схизейные, глейхениевые, полиподиевые и циатейные. Разнообразно представлены сосновые. Изученные комплексы позволили выделить слои с *Pinuspollenites*, *Mancicorpus notabile*, *Normapolles*.

Ганькинская свита маастрихта-дания изучалась в основном на северном склоне Северо-Казахстанского поднятия. Для палинологических комплексов этой свиты в целом характерно преобладание миоспор голосеменных или покрытосеменных растений. Споры папоротникообразных не имеют в нем существенного значения. Основная роль среди них принадлежит семейству *Gleicheniaceae*, но количество и разнообразие представителей этого семейства по сравнению с кампанским комплексом значительно сокращается. Несколько меньшее значение имеют представители семейства схизейных, циатейных и ногоплодниковых. Среди голосеменных преобладает семейство *Pinaceae*, в меньшей степени — *Taxodiaceae*. Состав покрытосеменных довольно разнообразен, доминирует пыльца стеммы *Normapolles*, значительный процент составляет пыльца надгруппы *Triprojectacites*. В ганькинской свите установлены слои с *Pinuspollenites* и *Triprojectacites*.

Таким образом, в мезозойских отложениях северного обрамления Казахстанской складчатой области установлены 13 слоев, последовательно сменяющих друг друга. Они, как правило, выдерживаются по площади и обеспечивают корреляцию синхронных отложений удаленных районов не только на исследованной территории, но и за ее пределами.

Х. Нестлер (ГДР)

ИСКОПАЕМАЯ ФАУНА КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ВРЕМЕНИ

В основе палеонтологических работ в области биостратиграфии лежит тот факт, что организмы являются продуктом развития, продолжавшегося в течение многих миллионов лет. Уже Смит (1769-1839) приписывал определенным пластам определенные ископаемые. Это еще не связывалось с уровнем развития. Основой было исключительно наблюдение, а не интерпретация. Кювье (1769-1832), исходя из своей главной позиции, согласно которой живые существа являются результатом творческого акта, объяснял изменение фауны по вертикали местными катастрофами и последующим заселением

этих мест из тех областей, которые не были захвачены катастрофами.

Орбиньи (1802-1857), его ученик, считал катастрофы всемирным явлением, после которого следовал новый акт творения. В таком аспекте ископаемые являлись, естественно, „показателем времени“ в буквальном смысле слова и могли быть использованы по всему миру. Это нашло свое выражение в расчленении юры по аммонитам, предпринятом Орбиньи. По представлениям Кювье о локальных катастрофах и дальнейшем переселении фауны, показателем времени является не какой-нибудь конкретный набор ископаемых, а наблюдаемая в разрезе смена фауны. Какая фауна какой сменяется зависит, по этим представлениям, от местных условий, от соответствующей палеогеографии, от факторов окружающей среды. Показатели времени, по Кювье, могут иметь только региональное значение и не допускают проводить сравнение с удаленными территориями.

Вопрос: „Есть или нет развитие организмов?“ в настоящее время не вызывает среди нас, представителей диалектического материализма, никакой дискуссии. Общая теория эволюции представляет собой хорошо обоснованную систему, являющуюся фундаментом нашей практической деятельности. Несмотря на постоянные дискуссии в специальных областях эволюционной теории, для биостратиграфов важно твердо знать, что образование новой таксономической категории происходит в рамках популяций и пространственно ограничено. Столь важное для стратиграфической корреляции дальнейшее распространение нового таксона происходит за больший или меньший, хорошо прослеживаемый период времени.

Не каждый геолог, который применяет биостратиграфические величины, осознал этот факт. Биостратиграфия долгое время считалась, а некоторыми считается еще и сейчас, „наукой из книжки с картинками“, по которой определенные слои снабжены и могут различаться определенными „этикетками времени“, т.е. ископаемыми. Поэтому расшифровать или определить найденные ископаемые с помощью сильно разросшейся палеонтологической литературы есть лишь вопрос прилежания и настойчивости. Но сущность ископаемого заключается не только в том, что оно служит показателем времени. Ископаемое, по своей сути, это бывший организм, который является формой биологического движения материи и содержит исторический компонент. Этот исторический компонент мы используем в биостратиграфии. Поэтому биостратиграфия не может рассматриваться отдельно от биологии. Биостратиграфические работы тесно связаны с результатами филогении, дающей ответ на вопрос о месте организма в ряду развития, и палеоэкологии, рассматривающей взаимоотношения организма со средой. При расчленении разреза с помощью ископаемых мы исходим из представления об одновременном возникновении существовавших когда-то форм. Это представление об изохронности руководящих ископаемых привело при установлении истории земли к результатам, являющимся основой нашего сегодняшнего расчленения. Стоит предъявить более высокие требо-

вания к точности расчленения, как оказывается, что рабочая гипотеза изохронности не выдерживает критики. Несоответствие rozpoznается тогда, когда биостратиграфическая параллелизация проводится на основе различных групп. То, что появление *Calceola sandalina* не обязательно означает границу нижний/средний девон, можно установить лишь, если провести соответствующие параллельные исследования по брахиоподам и конодонтам. Они убедительно показывают, что этот руководящий вид появляется в районе Анжу (Франция) уже в середине нижнего девона, в Богемии — в конце нижнего девона и только в Эйфеле и Гарце — к началу среднего девона.

С.Н. Бубнов принадлежал к тем ученым, которые были против абсолютизации руководящих ископаемых и признания их изохронности. В этом он расходился с Шиндевольфом, а также с некоторыми современными учеными, в частности, О.Ф. Гейером (с его недавно вышедшим учебником по стратиграфии); эти ученые считают, что природа самого объекта исследования, требующего длительного геологического времени, позволяет проводить прямую параллелизацию показателей времени.

Однако ясно, и этому имеются сегодня убедительные примеры, что ценность руководящего ископаемого зависит от скорости распространения существовавшего организма. Это тем более справедливо, что на практике показана целесообразность выделять биостратиграфические единицы не по продолжительности жизни вида, а определять их нижнюю и верхнюю границы по возникновению руководящей формы.

Как определяется, однако, скорость распространения вида? Существуют три группы причин, оказывающих влияние на эту скорость.

1. Экологические факторы. Распространение вида может происходить на той территории, где факторы окружающей среды соответствуют потребностям (потенции) данного вида. Я обозначаю это как и з о п о т е н т н у ю экспансию. Это предполагает, с одной стороны, наличие соответствующей экологической ниши, или площади, или биологическую активность вида, преодолевающего конкуренцию прежних обитателей. С другой стороны, экспансия может быть связана с завоеванием чуждой среды, что возможно лишь при изменении потенции вида. Это — г е т е р о п о т е н т н а я экспансия.

2. Способ передвижения организма. Говоря о способе передвижения как факторе, обуславливающем распространение вида, мы думаем прежде всего о различии между плавающим и прикрепленным (сессильным) бентосом. Но, однако, неверно рассматривать только взрослые формы. Прикрепленные формы имеют в личиночной стадии подвижные фазы, которые, если они достаточно длительны, могут привести к широкому распространению этих форм. При рассмотрении способа передвижения надо учитывать существенное различие между тетраподами и птицами, между живущими в почве „червями“ и летающими насекомыми.

3. Пассивное распространение. Пассивное распространение происходит в основном с помощью существующих в обитаемой среде течений. А именно, в морских течениях, которые переносят планктон, включая 1) дрейфующие, 2) личинки, и в воздушных, особенно при распространении растений.

Из этих трех групп экологические факторы имеют решающее значение. Распространение может осуществляться активно или пассивно, однако решающим является то, пригодно ли вообще для жизни достигнутое пространство.

Факторы экологии, образующие среду, очень разнообразны и находятся в сложных взаимоотношениях между собой. Популяции с изопотентной экспансией это те, которые достигают высокой скорости распространения. Время, которое им необходимо, чтобы распространиться от центра возникновения до новой, даже отдаленной области, настолько коротко, что его можно не учитывать по сравнению с длительностью формирования нашей основной биостратиграфической единицы — зоны. Такие формы особенно пригодны для роли руководящих. Но они, конечно, встречаются не часто. Такие примеры из современности, как *Eriocheir sinense*, *Litorina litorea* или турецкий голубь стали известны лишь благодаря широкой популяризации. Они, однако, не характерны.

Распространение современных организмов, которое происходит чрезвычайно медленно с точки зрения геологического времени, не поддается непосредственному измерению и наблюдению со стороны исследователя. Ареалы таких форм узко ограничены, виды, населяющие эти ареалы, мы называем эндемичными. Чтобы иметь возможность действительно наблюдать расширение ареала, ученому требуется исторический взгляд геолога в сочетании с образом мышления биолога. Задержки в скорости распространения и связанное с этим появление одного и того же вида в разное время, т.е. гетерохронность, можно распознать лишь с помощью анализа многочисленных рядов развития или всего комплекса фауны в качестве эталона для сравнения. При этом несоответствия могут быть установлены, но не объяснены. Для их объяснения требуется палеоэкологический анализ.

При таких экологических исследованиях оказывается, что распространение вида от центра его возникновения идет не по всем направлениям одинаково. Неоднородность окружающей среды влияет так, что экспансия одного и того же вида в разных направлениях может быть изопотентной и гетеропотентной. Так, например, экспансия гексактинееллидной губки на границе мел/третичный период в области литорали изопотентна, тогда как одновременное ее продвижение в область глубокого моря — гетеропотентная экспансия. Распространение мастодонтов в третичном периоде от центра их возникновения, Северной Африки, в Евразию было примером изопотентной экспансии, а в остальные области Африки — гетеропотентной.

Понимание того, что тесная связь организмов с окружающей средой отражается в распределении их в пространстве и времени, требует соответствующих выводов в биостратиграфии.

Шиндевольф ввел в 1944 г. понятия ортостратиграфии и парастратиграфии, причем под ортостратиграфией он понимал такую стратиграфию, которая „всеми применяется на опыте и имеет возможности тончайшего расчленения. Это, например, стратиграфия на основе аммонитов для тех отрезков времени (девон-мел), где они присутствуют. Для палеозоя можно было бы назвать в качестве групп особого стратиграфического значения граптолитов и трилобитов” (Шиндевольф цит. по: Geyer, 1973, с. 216-217).

По Шиндевольфу, парастратиграфия и ортостратиграфия связаны между собой, причем, парастратиграфия находится в подчиненном положении. Такого рода обобщение, с точки зрения палеобиологии, недопустимо. Орто- и парастратиграфия это понятия тех лет, когда биостратиграфия исходила из представления, что ископаемые являются стабильными показателями времени. Сейчас, по указанным выше причинам, мы должны от них отказаться и в своих индивидуальных исследованиях решать, какой последовательной смене ископаемых отдать предпочтение перед другими.

Это не конец биостратиграфии. Это означает лишь отказ от чисто описательных и сравнительных методов работы, которые, к сожалению, еще применяются в биостратиграфии. При изучении ископаемых в пространстве и времени оказывается, что они являются важнейшими источниками информации для фанерозоя. Глубокие эпейрогенетические движения, возникновение новых морских течений, колебания и изменения климата, которые появляются в результате дрейфа континентальных блоков, отражаются на ископаемых. Даже космические явления проявляются, например, в ритмичности роста строматопор. Все это затушевывает стадии филогенеза, которые по-прежнему являются основой нашего относительного расчленения времени и ожидают своей биологической интерпретации.

В.А. Ананьев

О ХАРАКТЕРЕ ФИТОСТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ГРАНИЦ В КАРБОНЕ САЯНО-АЛТАЙСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ ОБЛАСТИ

Фактический материал позволяет выделить, как правило, три основных типа фитостратиграфических границ. К первому типу относят границы, отражающие существенные перестройки в развитии растительных сообществ, тесно связанные с крупными изменениями физико-географических условий. Это в основном границы между отделами и системами. Фитостратиграфические границы второго типа отражают менее крупные изменения в развитии растительности. Они могут быть границами зон или ярусов. Установленные на основании экологического и флористического материала границы местных стра-

тиграфических подразделений относятся к третьему типу фито-стратиграфических границ.

В карбоне Саяно-Алтайской складчатой области границами первого типа являются нижняя граница карбона (основание быстрянской свиты Минусинского прогиба), граница нижнего и среднего карбона (граница евсеевской и каезовской свит в разрезе Кузбасса), верхняя граница карбона (кровля с флорой алыкаевского типа). Эти фито-стратиграфические рубежи довольно четко устанавливаются по образованию фитоценозов качественно нового экологического облика. На границе девона и карбона произошла смена археоптерисовой флоры лепидофитовой „формацией“. Такая смена связана, скорее всего, с возникновением особых переходных условий от существенно аридных — в девоне к гумидным — в среднем карбоне. На рубеже серпуховского и башкирского ярусов лепидофитовая „формация“ сменилась кордаитовой. Наконец, на границе между карбоном и пермью полностью исчезли еврамерийские элементы алыкаевской флоры и получила развитие флора существенно нового облика. Исчезли еврамерийского типа сфенофиллы, аннулярии и другие растения. Такое изменение в составе флоры можно связать в первую очередь с общим похолоданием в данном районе.

Фито-стратиграфическими границами второго типа могут считаться границы между кривинской и соломенской (появление крупнотельных крупноподушечных лепидофитов), подсиньской и сохельской (утрата лепидофитами доминирующего значения) свитами в Минусинском прогибе. Границы этого типа обычно выражены слабее.

Фито-стратиграфическими границами третьего типа являются границы между региональными стратиграфическими подразделениями — лонами, установленными нами в нижнекаменноугольных отложениях восточной части Саяно-Алтайской области. Проведенные в Минусинском прогибе исследования позволили выделить в пределах нижнего карбона семь флористических комплексов. Самый древний комплекс приурочен к быстрянской и алтайской свитам. В камыштинской свите распространен второй комплекс ископаемых растений. Третий флористический комплекс приурочен к самохвальской и кривинской свитам. Четвертый комплекс содержится в соломенской свите. Пятый, шестой и последний, седьмой, флористические комплексы приурочены соответственно к байновской, подсиньской и сохельской свитам. Существование каждого комплекса составляют его определенные доминанты. Такими доминантами являются снизу вверх виды *Cyclostigma kiltorkense* Haugh. в быстрянско-алтайском комплексе, *Pseudolepidodendron igrischense* (Anan.) V. Ananiév в камыштинском (надалтайском) комплексе, *Lepidodendropsis hirmeri* Lutz в самохвальском, *Sublepidodendron alternans* (Schm.) Anan. et Mikh. в соломенском, *Tomiodendron asiaticum* (Zal.) S. Meyen в байновском, *Sublepidodendron anomalum* (Neub.) Anan. et Mikh. в подсиньском, *Cardiopteridium parvulum* (Schm.) Tschirk. в сохельском флористических комплексах (см. таблицу).

Главные флористратиграфические границы
в карбоне Саяно-Алтайской складчатой области

Ярус	Флора	Минусинский прогиб		Кузбасс
		Лона	Свита	Горизонт, свита
Московский	Кордаитовая			Алыкаевский
Башкирский				Мазуровский
Серпуховский	Лепидофитовая	<i>Cardiopteridium parvulum</i>	Сохкельская	Евсеевская
Визейский		<i>Sublepidodendron anomalum</i>	Подсиеньская	Верхотомский
		<i>Tomiodendron asiaticum</i>	Байновская	
				Ямкинская
Турнейский		<i>Sublepidodendron alternans</i>	Соломенская	Фоминский
		<i>Lepidodendropsis hirmeri</i>	Кривинская	Тайдонский
			Самохвальская	
	<i>Pseudolepidodendron igrischense</i>	Камыштинская		
<i>Cyclostigma kiltorkense</i>	Алтайская Быстринская	Абышевский		
Фаменский	Археоптерисовая	<i>Archaeopteris halliana</i>	Тубинская	

Изменение состава этих растительных сообществ связано, судя по всему, с изменением местных палеогеографических условий. В быстрианское и алтайское время Минусинский прогиб был занят мелководным озерным водоемом, преимущественно пресным. В камыштинское время он испытывает уже значительное погружение, с северо-востока соединяется с открытым морем. Местами соленость вод была близка к нормально-морской. В самохвальское и кривинское время связь Минусинского бассейна с морем прерывается и происходит его опреснение. В соломенское время вновь возвращаются морские условия. В ямкинское время Минусинский бассейн представлял систему сообщавшихся опресненных озер. В байновское время наблюдается поднятие суши. В подсиньское — суша стала слабо приподнятой и расчлененной. В сохкельское время происходит поднятие всей местности, возникает система разобщенных котловин, покрытых болотами, озерами и равнинными реками. Повсеместно отмечается заметное увлажнение климата.

Рассмотренные комплексы ископаемых растений довольно четко прослеживаются во всех впадинах восточной части Саяно-Алтайской области, давая возможность установить в пределах нижнего карбона семь зон. Фитостратиграфические границы третьего типа играют большую роль в выделении местных стратиграфических подразделений, имеющих чрезвычайно важное значение для региональной стратиграфии.

А.С. Сахаров, С.Ф. Макарьева

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЗОНАЛЬНОГО РАСЧЛЕНЕНИЯ И КОРРЕЛЯЦИИ ТИТОНА И БЕРРИАСА СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО КАВКАЗА

На Северном Кавказе титонские и берриасские отложения представлены сульфатно-галогенными и в меньшей мере терригенными породами. Расчленение этих отложений с успехом может быть осуществлено в результате использования таких различных групп фауны, как аммониты и тинтиннины. Особый интерес эти комплексные исследования представляют для районов глубокого бурения, где возможность находок аммонитов мала, а тинтиннины легко могут быть обнаружены в шламах.

Наиболее древним стратоном титона на Северо-Восточном Кавказе является зона *Glochiceras lithographicum* — *Lithacoceras ulmense*, сложенная гипсами, ангидритами и каменной солью и только между рр. Урух и Асса — нормальными морскими известняками и доломитами; в последних по р. Тереку собран большой комплекс аммонитов [7]. Несколько нижнетитонских аммонитов обнаружено и на Северо-Западном Кавказе [2].

Зона *Franconites vimineus* установлена по присутствию аммонитов *Lithacoceras albus* (Quenst.) и *L. siliceus* (Opp.) *paraboliferus* Berck. в разрезе по р. Геналдон.

Находки нескольких аммонитов родов *Virgatosphinctes* и *Tithopeltoceras* по рр. Баксан и Черем позволили высказать предположение о присутствии зоны *Virgatosphinctes transitorius* верхнего титона. В Краснодарском крае эта зона охарактеризована лучше. Род *Virgatosphinctes* здесь доминирует. Ему сопутствуют *Berriasellidae*, *Phylloceratidae* и *Lithacoceratidae* [2].

Граница между титоном и берриасом на Северном Кавказе четкая, иногда с явным перерывом, везде хорошо обоснована палеонтологически. Она проводится по первому появлению нижнеберриасских аммонитов и совпадает с резким изменением литологии (серые и светло-серые известняки сменяются черными сильно известковыми глинами).

По микропланктону в нижнем и нижней части верхнего титона выделяется зона *Chitinoidella*, подразделенная на подзону *Foliacella propatulus* и подзону *Chitinoidella boneti*. В подзоне *Foliacella propatulus*, характеризующейся сокращенным систематическим составом и количеством тинтинни, представители рода-индекса зоны редки, *Crassicollaria*, *Scalpratella* и *Foliacella* встречаются более часто. В ассоциации тинтинни подзоны *Chitinoidella boneti* род-индекс многочислен и представлен пятью видами: *Ch. boneti* Doben, *Sh. dobeni* Borza, *Ch. slovenica* Borza, *Ch. cubensis* Furr.-Berm., *Ch. colimi* Borza. Верхняя граница подзоны *Chitinoidella boneti* устанавливается по преобладанию типичных крассиколлярий [4].

Верхняя часть титона над аммонитовой зоной *Virgatosphinctes transitorius* отнесена к зоне *Crassicollaria*.

Палеофаунистический анализ устанавливает достаточно тесную связь нижнетитонских аммонитов Северного Кавказа с фаунами Болгарии, Франконии и Швабии. На севере Тетиса, как и на Северном Кавказе, в Крыму, Грузии и в Польше, распространен типичный для нижней зоны комплекс аммонитов: *Gl. nimbatum* (Opp.), *Taramelliceras disceptandum* (Font.), *T. prolithographicum* (Opp.), *Hybonotoceras hybonotum* (Opp.), *L. ulmense* (Opp.).

Зона *Glochiceras lithographicum-Lithacoceras ulmense* уверенно сопоставляется с зонами *Subplanites contiguus* Грузии и *Hybonotoceras hybonotum* Крыма, Болгарии, Южной Испании и Франконии. Присутствие *Subplanites contiguus* (Cat.) позволяет установить одновозрастные слои на Северо-Западном Кавказе [1], в Грузии [8], на Северо-Восточном Кавказе и в Индии в районе Спити [9].

Зона *Virgatosphinctes transitorius* сопоставляется с одноименной зоной Крыма, Болгарии и Алжира. С этой зоной могут быть сопоставлены отложения с многочисленными аммонитами рода *Virgatosphinctes* района Спити (Индия), ошибочно относящиеся

к нижнему подъярису [15]. Встреченный в этих отложениях в Индии *V. frequens* (Opp.) в Европе характеризует верхний титон [16]. К берриасу следует относить выделяющиеся на севере Пакистана слои с многочисленными *Blanfordiceras*, *Himalayites*, *Protacanthodicus*, которые А.Н. Фатми относит к верхнему титону [15]. На Северном Кавказе аммониты этих родов в изобилии встречаются совместно с типичными верхнеберриасскими *Riasanites*, *Fauriella*, *Euthymiceras*.

При анализе видового состава тинтиний и их стратиграфического распространения от Мексики, Кубы и Венесуэлы до Гималаев отмечается неодинаковая частота встречаемости характерных видов [14].

Первое появление кальпионелл в нижнем титоне зарегистрировано в Восточной Мексике [10]. Представители семейства *Codonellidae* встречаются в средней части титона Западных Карпат [11], где выделяется зона с *Chitinoidella*, установленная также на Кубе и в Болгарии [5]. На коллоквиуме в Лионе-Невштале во Франции [12] зона *Chitinoidella* узаконена уже как пятая кальпионелловая зона, соответствующая зоне *Micracanthoceras ponti* среднего титона и нижней части подзоны *Micracanthoceras microcanthum* зоны *Virgatosphinctes transitorius* верхнего титона.

Зона *Crassicollaria* верхнего титона, выделенная по преобладанию рода *Crassicollaria* без подразделения на подзоны, установлена на всем протяжении Тетиса [12, 14].

Берриасские отложения, хорошо охарактеризованные аммонитами, достаточно дробно расчленены на Северном Кавказе. Нижний подъярус по аммонитам выделяется в объеме зоны *Pseudosubplanites ponticus* и зоны *Tirnovella occitanica*. Для зоны *Pseudosubplanites ponticus* характерны *P. ponticus* (Ret.), *P. paramacilentia* Maz., *Malbosiceras malbosi* (Pict.), *Fauriella carpathica* (Zitt.) и другие. К верхам зоны приурочены массовые скопления *M. malbosi* (Pict.), остальные виды сосредоточены в нижней ее половине. На основании такого разделения произведено расчленение зоны на подзоны.

Зона *Tirnovella occitanica* делится на две подзоны. Для подзоны *Tirnovella occitanica* типично большое количество аммонитов рода *Tirnovella*. В верхних слоях зоны выделяется подзона *Dalmasiceras dalmasi*. В параллельной схеме по тинтинниам аммонитовым зонам *Pseudosubplanites ponticus* и *Tirnovella occitanica* соответствует одна зона *Calpionella* с подзонами *Calpionella alpina* и *Tintinnopsella carpathica*.

В отличие от принятых стандартных зон *Calpionella B* и *Calpionella C* по материалам Северного Кавказа четкого рубежа в вертикальном распространении видов родов *Calpionella* и *Tintinnopsella* не наблюдается, поэтому стандартные зоны *Calpionella B* и *Calpionella C* рассматриваются нами в качес-

тве подзона зоны *Calpionella*. Однако если в подзоне *Calpionella alpina* (B) еще присутствуют представители рода *Cras-sicollaria*, то для подзоны *Tintinnopsella carpathica* (C) характерно не только полное их исчезновение, но и заметное обновление видового состава тинтиний родов *Remaniella* и *Lorenziella*. Зона *Calpionella* характеризуется преобладанием вида *C. alpina* Lor., особенно многочисленного в нижней части зоны. В верхней ее части увеличивается количество *T. carpathica* (Murg. et Fil.), поэтому подзона *Tintinnopsella carpathica* в Мексике и на Кубе [12], в Болгарии [5] и в Ираке [14] принимается как зона *Tintinnopsella* или подзона *Tintinnopsella carpathica* зоны *Calpionella*.

Все определенные нижеберриасские виды аммонитов Северного Кавказа характерны для берриасских отложений северных окраин Тетиса. Проследивая аммониты зоны *Pseudosubplanites ponticus*, видно, что стратиграфический уровень вида-индекса выдерживается в Крыму и на Северном Кавказе, тогда как в Болгарии впервые представители этого вида появляются в кровле верхнего титона. На юге Европы *P. ponticus* (Ret.) замещается видом-индексом *P. grandis* (Maz.), который найден и в нижнем берриасе Грузии [8].

На Северо-Восточном Кавказе, в отличие от всех районов Северного Средиземноморья, в зоне *Pseudosubplanites ponticus* практически отсутствуют филлоцератиды, *Malbosiceras malbosi* (Pict.) образует устойчивый горизонт в нижнем подъярусе, а не в верхнем, как это наблюдается на юге Европы [12].

Корреляция зоны *Tirnovella occitanica* выглядит следующим образом. Наиболее характерным видом этой зоны является *T. occitanica* (Pict.). Ему сопутствуют аммониты родов *Spitice-ras*, *Neocosmoceras*, *Jabronella*. На Северо-Восточном Кавказе в этой зоне присутствуют только *Tirnovella* и *Dalmasiceras*.

Верхний берриасский подъярус на Северо-Восточном Кавказе представлен двумя зонами: *Euthymiceras euthymi* и *Riasanites rjasanensis*. Каждая из этих зон расчленяется на две подзоны. Здесь также чувствуется влияние Тетиса, хотя комплекс аммонитов несет много общих черт со среднерусской палеобиогеографической провинцией.

Зона *Euthymiceras euthymi* верхнего берриаса по аммонитам расчленяется на подзону *Tirnovella berriasensis* и подзону *Euthymiceras euthymi*. Первая подзона во всех разрезах Северо-Восточного Кавказа представляет собой пачку ритмичного переслаивания мергелей и известняков. Руководящими видами являются *T. berriasensis* Le Hegarat, *E. euthymi* (Pict.), *S. obliquelobatum* Uhlig. Подзона *Euthymiceras euthymi* охарактеризована в основном аммонитами рода *Euthymiceras*. Два очень близких рода *Euthymiceras* и *Neocosmoceras* особенно важны для стратиграфии, так как прослеживаются

во всех европейской, индо-гималайской и среднерусской провинциях и встречаются даже в бореальном берриасе [6]. Широкое географическое распространение родов *Euthymiceras*, *Spiticeras* и *Neocosmoceras* позволяет уверенно сопоставить зону *Euthymiceras euthymi* Северо-Восточного Кавказа с соответствующими отложениями в Болгарии, Юго-Восточной Франции (подзона *Malbosiceras paramimounum* зоны *Fauriella boissieri*), Северного Пакистана и с гималайским берриасом. Зона *Riasanites rjasanensis* Северо-Восточного Кавказа охарактеризована многочисленными видами рода *Riasanites*, помимо которых встречаются *E. transfigurabilis* (Bogosl.) в верхней половине подзоны *F. boissieri* (Pict.) и аммониты рода *Riasanites*. Зона *Riasanites rjasanensis* Северного Кавказа наиболее хорошо сопоставляется с зонами *Riasanites rjasanensis* и *Surites stenomphala* Русской равнины. Совместное присутствие в Польше рязанитесов и суритесов позволяет параллелизовать северокавказскую зону *Riasanites rjasanensis* с зонами *Riasanites rjasanensis* и *Surites stenomphala* Поволжья. Виды *F. boissieri* (Pict.) и *R. rjasanensis* (Nik.) позволяют коррелировать эту зону с зоной *Fauriella boissieri* Юго-Восточной Франции, Болгарии, Испании, Туниса. *F. boissieri* (Pict.) обнаружена в Индии (Спити), а близкие к ней виды найдены в Северном Пакистане, на Мадагаскаре и в Мексике.

В схеме по тинтинниам верхний берриас характеризует зона *Calpionellopsis*. Первое нахождение рода *Calpionellopsis* позволяет установить нижнюю границу этой зоны, подразделенной на две подзоны: *Lorenziella plicata* и *Remaniella dadayi*. По объему эти подзоны отличаются от подзон, установленных на юго-востоке Франции [17].

В подзоне *Lorenziella plicata* появляется род *Calpionellopsis*, продолжает развитие *L. plicata* Rem., из нижележащей зоны переходит *C. alpina* Lor., *C. elleptica* (Cad.), *R. cadischiana* (Colom.); особенно многочисленны *Tintinnopsella carpathica* (Murg. et Fil.). Выделение подзоны *Remaniella dadayi* обусловлено появлением тинтиннопселл, отнесенны к виду *T. maxima* (Colom). В целом для подзоны характерно присутствие *R. dadyi* (Knauer).

Зона *Calpionellopsis* известна в верхнем берриасе Кубы, всего Западного Средиземноморья, Карпат, Северного Кавказа, Юго-Восточного Ирана [3, 4, 10-12, 14, 16, 18].

Валанжинские отложения залегают на берриасских несогласно. В основании валанжина на всем Северном Кавказе располагается базальный конгломерат. В центральной части северного склона Кавказа валанжинские отложения полностью отсутствуют.

Л и т е р а т у р а

1. Геология СССР, Северный Кавказ. Ч. I, Геологическое описание. М., 1968, 759 с.
2. Е г о я н В.Л. Граница юры и мела на Северо-Западном Кавказе и некоторые вопросы методики стратиграфических исследований. - *Ann. Inst. Geol. Publ. Hungarici*, 1969, vol. LIV, с. 125-129.
3. Л и н е ц к а я Л.В., А б д у л к а с у м з а д е М.Р. Tintinnidae (Infusoria) Талыстан-Диаллинского утеса (Азербайджан). - Докл. АН Аз.ССР, 1976, т. 32, № 11, с. 42-46.
4. М а к а р ь е в а С.Ф. Мезозойские тинтинниды Северного Кавказа и граница юрской и меловой систем. - В кн.: Верхняя юра и граница ее с меловой системой. Новосибирск, 1979, с. 168-171.
5. Международный симпозиум по границе юра-мел в Болгарии. Путеводитель экскурсий. Карпато-Балканская геологическая ассоциация. София, 1977. 21 с.
6. П о х и л а й н е н В.П. Некоторые малоизвестные на Северо-Востоке Азии аммониты раннего мела. - В кн.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР, вып. 22. Магадан, 1975, с. 21-22.
7. С а х а р о в А.С. Новые данные о титонских отложениях Северо-Восточного Кавказа. - Докл. АН СССР, 1970, т. 195, № 2, с. 431-433.
8. Х и м ш и а ш в и л и Н.Г. Аммоноидеи титона и берриаса Кавказа, Тбилиси, 1976, 206 с.
9. A r k e l l W.J. Jurassic Geology of the World. Edinburg and London, 1956. 804 p.
10. B o n e t F. Zonification microfaunistica de las calizas Cretacias del este de Mexico (XX Congr. Geol. Inst. Mexico, 1956). - *Bol. Asoc. Mexic. Geol. Petrol.*, 1956, p. 7-8.
11. B o r z a K. Die Mikrofazies und der Klippenzone der Westkarpaten. Verl. Slowak. Akad. Wiss. Bratislava, 1969, S. 1-124.
12. Colloque sur limite Jurassique-Crétacé (Lyon-Neuchatel, 1973). - *Mem. B.R.G.M.*, 1975, N. 86. 396 p.
13. D o n z e P., G u i r a u d R. et Le H e g a r a t G. A propos du passage Jurassique-Crétacéen en domaine mesogéen; revision des principales coupes du Sud-Quest Constantinois (Algérie). Note de M.M.C.R. Acad. Sc. 278, S.D. Paris, 1974, p. 1697-1700.
14. E d g e l l H.S. Calpionellid stratigraphy and the Jurassic-Cretaceous boundary in south-east Iran. Colloque du Jurassique. Luxembourg, 1967. - *Mem. B.R.G.M.*, 1971, N 75, p. 213-247.

15. F a t m i Ali Nasir. Stratigraphy of the Jurassic and Lower Cretaceous rocks Jurassic ammonites from Northern areas of West Pakistan, - Bull. Brit. Museum (Natur. Hist.), Geology, 1972. Vol. 20, N 7, p. 380.

16. O p p e l A. Ueber jurassische Cephalopoden Palaeont. Mitt. Mus. k. bayer. Staates. Bd 3, Stuttgart, 1862-1863, p. 127-162 (1862), 163-266 (1863).

17. R e m a n e J. Les Calpionelles, Protozoaires planctoniques des mers misogeeennes de L'epoque secondaire. Ann. Guebhard, 47, Neuchatel, 1971, p. 369-393.

О.С. Вялов, Л.П. Горбач

ЗНАЧЕНИЕ ПОЗДНЕМЕЛОВЫХ И ПАЛЕОГЕНОВЫХ УСТРИЦ ДЛЯ СТРАТИГРАФИИ И МЕЖРЕГИОНАЛЬНОЙ КОРРЕЛЯЦИИ (НА ПРИМЕРЕ КРЫМА)

В настоящее время позднемеловые и палеогеновые устрицы в целом для СССР изучены достаточно полно. Широкое распространение некоторых руководящих видов меловых и палеогеновых устриц позволяет рассматривать эту группу ископаемых не только с точки зрения их значимости для местной стратиграфии, но и для целей межрегиональной корреляции. Эти вопросы авторы статьи предлагают рассмотреть на основе крымских разрезов в стратиграфическом интервале маастрихт - верхний эоцен, где устрицы составляют значительную часть фаунистических комплексов.

В Крыму давно известны устричные виды из меловых и палеогеновых отложений [1, 3, 4, 5, 6]. Некоторые из них подвергались специальному изучению, для других давались краткие описания, часть же упоминалась только в списках. В последние годы послойные сборы устриц из маастрихта, палеоцена и части эоцена и их исследование проведено Л.П. Горбач. Наблюдения О.С. Вялова касались главным образом палеогеновых отложений.¹

Через весь маастрихтский ярус (начинаясь в более низких ярусах верхнего мела) проходят два почти

¹ На рисунке и в тексте настоящей статьи употребляются названия ярусов палеогена как крымской, так и международной схемы стратиграфии. О.С. Вялов, однако, относится отрицательно к бахчисарайской ярусной схеме, утвержденной МСК в качестве стратотипа [2].

всемирно распространенных вида - *Pycnodonte vesicularis* и *Hyotisa semiplana*.¹ В среднем и верхнем маастрихте распространены *Pycnodonte hippopodium*, *P. clavata*, *P. nikitini*, *P. radiata*, *Amphidonta aralensis*, *Exogyra decussata*. Особенно богаты и разнообразны устрицы в верхней части маастрихта, примерно соответствующей зоне *Pachydiscus neubergicus*. Здесь, помимо перечисленных выше видов, обращают на себя внимание разнообразные *Agerostrea*: *A. unguata*, *A. lunata*, *A. falcata* и *A. nasuta*. В большом количестве находится и *Ex. decussata*, изредка - *Ex. ostreolina* и *Ceratostreon spinosum*. Нередки также крупные *Exogyra laciniata* и *Rastellum defrancei*. В этой же части разреза появляются редкие *Pycnodonte similis* (в большом количестве они находятся в низах датского яруса).²

Толщу верхнего маастрихта Крыма возможно выделить в устричную зону *A. lunata* (рис. 1). Такая же зона выделялась Вудсом в маастрихте Великобритании [9]. В самых верхах верхнего маастрихта в зеленоватых известково-глауконитовых алевролитах и алевритистых известняках во множестве присутствуют огромные плоские раковины эндемичной для Крыма *Pycnodonte mirabilis*. В верхах биозоны *A. lunata* в связи с этим выделяется подзона *Pycnodonte mirabilis*. Основная масса видов устриц, встречаемых в маастрихтских отложениях Крыма, имеет широкое географическое распространение. Однако из-за значительного вертикального диапазона они мало пригодны для детальной межрегиональной корреляции. Большинство видов может быть использовано для корреляции кампана-маастрихта в целом. Из всего комплекса лишь *Rastellum defrancei* может служить для корреляции только маастрихтских отложений.

Нижняя часть датского яруса выделяется в зону *P. bechkoehensis*. В его базальном слое (мощностью до 1,5 м), сложенном обычно известково-глауконитовым алевролитом, в большом количестве содержатся мелкие раковины пикнодонт ряда *vesicularis-similis* и *Cryphaeostrea lateralis*. Несколькими выше, в толще алевритистых известняков, наряду с многочисленными и более крупными, чем в базальном слое, *P. similis* появляется характерный крымский вид - *P. bechkoehensis*, отличающийся очень узкой, сильно загнутой макушкой.

Выше в толще мшанковых, криноидно-мшанковых и серпуловых известняков пикнодонты не встречаются, хотя по-прежнему находятся *Cr. lateralis*; появляется также *Ostrea praemontensis*, которая проходит через всю толщу органогенных известняков датского и монтского (инкерман -

¹ О.С. Вялов относит этот вид к роду *Lopha*.

² Л.П. Горбач датский ярус относит к палеоцену, тогда как О.С. Вялов считает это преждевременным.

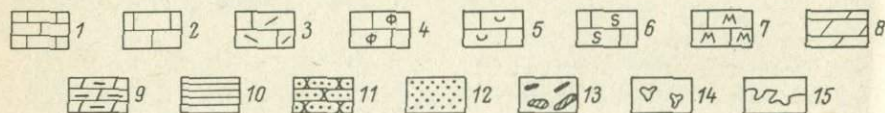
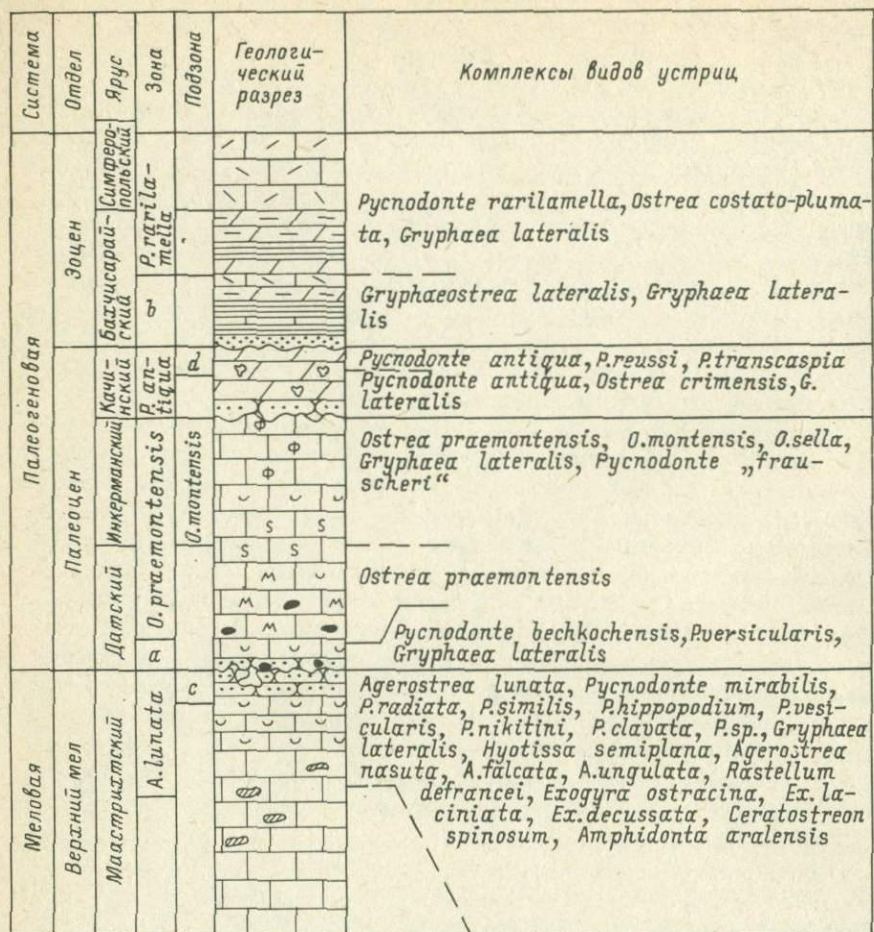


Рис. 1. Биозональная схема пограничных меловых и палеогеновых отложений Крыма по устрицам.

Условные обозначения, 1-7 - известняки: 1 - мергелеподобные, 2 - органогенные, 3 - нуммулитовые, 4 - фораминиферовые, 5 - с остатками моллюсков, 6 - серпуловые, 7 - мшанковые и криноидно-мшанковые; 8 - мергели; 9 - глинистые мергели; 10 - глины; 11 - алевролиты; 12 - слабосцементированные песчаники; 13 - конкреции кремней (черные) и шерты (косая штриховка); 14 - желваки фосфоритов; 15 - стратиграфические перерывы; а - *P. bechko-chensis*; б - *Gr. lateralis*; в - *P. mirabilis*; д - *P. reussi*.

ско го) ярусов. В монтском ярусе к ней присоединяется *O. montensis* - вид, широко известный из монтских отложений других регионов. В крымском разрезе могут быть выделены: биозона *O. praemontensis*, охватывающая органогенные известняки датского и монтского (инкерманского) ярусов, и подзона *O. montensis*, приуроченная только к монтским известнякам. В последней встречаются также крупные *O. sella*, известные в Малых Пиренеях из нижней части отложений, считавшихся ранее монтскими, а в последнее время, после работ Вийят [8] - танетскими. Оценивая стратиграфическое и корреляционное значение датских и монтских устриц, можно сказать следующее: *Pycnodonte similis* и *P. bechkochensis* имеют важное стратиграфическое значение только для крымских разрезов. Корреляционного значения они не имеют, первая - потому что в других регионах встречается и в маастрихте, вторая - потому что за пределами Крыма не известна. *Ostrea praemontensis* также пока не известна за пределами Крыма и низовьев Днепра. И лишь *O. montensis* представляет собой прекрасный вид для межрегиональной корреляции монтских отложений, поскольку ее стратиграфическое распространение ограничено только этим ярусом, а географическое распространение простирается от Бельгийского бассейна через платформенную Украину, Крым до Копетдага. *O. sella* - широко распространенный палеоценовый вид, но ее стратиграфический диапазон охватывает два яруса: в Крыму - монтский (инкерманский), в Малых Пиренеях и в Средней Азии - танетский.

В особую устричную биозону *Pycnodonte antiqua* выделяется вся толща танетских (качинских) мергелей. Раковины этих устриц образуют большие скопления внизу, в подгубковой части разреза; в верхней же части яруса они сравнительно редки. *P. (Phygraea) antiqua* кроме Западной Грузии и Крыма известна в танете Болгарии, Мангышлака, Восточного Копетдага и в Таджикской депрессии. Другой характерный крымский вид из нижней части верхнепалеоценовых мергелей - *O. crimensis*. В надгубковой части он не встречается, тогда как небольшая устрица *P. reussi* получает здесь большое развитие. Она настолько многочисленна и характерна, что по ней может быть выделена подзона *P. reussi*. Здесь же иногда встречаются очень характерные узкие серповидно-изогнутые раковинки *P. transcaspia*, описанные первоначально О.С. Вяловым из верхнего палеоцена Мангышлака.

Через весь палеоцен проходят характерные, хотя и редкие *Gryphaea lateralis*. Массового развития они достигают в вышележащей толще зеленоватых глин и прского (бахчисарайского) яруса. И эта часть разреза может быть выделена в местную биозону (эпиболь) *Gr. lateralis*. Здесь встречаются крупные *Pycnodonte rarilamella*. Выше, в нуммулитовых мергелях и известняках, раковины *P. rarilamella* находятся в большом количестве. Это основной устричный вид всей

эоценовой известняковой части разреза. Заметим, что *P. rarilamella* образуют скопления в одновозрастных отложениях Мангышлака и распространены также в Западной Европе. В зоне *P. rarilamella* известны еще немногочисленные *Lopha bavarica* и некоторые не определенные до вида устрицы. Присутствуют в небольшом количестве и *Gr. lateralis (eversa)*. В средней части зоны *P. rarilamella*, в кровле переходной мергельной части под нуммулитовыми известняками были обнаружены два экземпляра необыкновенно интересной и чрезвычайно странной устрицы, получившей название *O. costatoplumata Gorbach sp. n. (in litt.)*. Примакушечная часть у раковин этого вида (1 см) концентрически складчатая, а остальная (на обеих створках) — ребристая. Возраст зоны *P. rarilamella* еще не может считаться окончательно установленным. Нижняя мергелистая часть ее несомненно относится к нижнему эоцену. Нуммулитовые известняки, выделенные в „симферопольский ярус“, Палеогеновой комиссией МСК считаются среднеэоценовыми. Новые данные, однако, свидетельствуют, что „симферопольский ярус“ должен быть разделен на две части — нижнеэоценовую и среднеэоценовую.

Перечень устриц из более высоких горизонтов дается по литературным материалам. В.К. Василенко [1] указывает из своих сборов *P. stuckenbergi (Vassil.)* — устрицу, первоначально описанную А. Штукенбергом [7] как *O. vesicularis Lam.*, а А. Нечаевым включенную в синонимы выделенного им вида *O. postvesicularis*. Эта же устрица оказалась в старой коллекции К. Фохта, хранящейся в музее кафедры исторической геологии Ленинградского университета. Из коллекции К. Фохта В.К. Василенко описал кроме того *P. subhippodium (Arch.)*, *O. bersonensis Math.* и *O. uncinata Lam.* того же стратиграфического уровня. Все эти устрицы здесь сравнительно редки. Слои с этими устрицами соответствуют куберлинскому горизонту, который в настоящее время большинством исследователей причисляется к среднему эоцену.

В белоглинских слоях — бесспорном верхнем эоцене, в заметном количестве находится *P. queteletti Nyst.*, нередко фигурирующая в литературе как *Gr. brongniarti Bronn. var. queteletti*. Этот вид широко распространен в тех же белоглинских слоях на Северном Кавказе и известен в позднем эоцене Западной Европы, но появляется и в начале олигоцена. Таким образом, в белоглинском горизонте Крыма может быть выделена биозона *P. queteletti*, а зональный вид может служить для межрегиональной корреляции верхнемеловых и самых нижних олигоценовых отложений.

В нижнеолигоценовых отложениях Крыма (кызыл-джарском горизонте) устрицы встречены не были.

Л и т е р а т у р а

1. В а с и л е н к о В.К. Стратиграфия и фауна моллюсков эоценовых отложений Крыма. Л., 1952. 128 с.
2. В я л о в О.С. Бахчисарайский разрез палеогена. Основные обнажения эоцена и олигоцена. - В кн.: Геология и геохимия горючих ископаемых. Л., 1974, с. 93-102.
3. Г о р б а ч Л.П. Стратиграфия и фауна моллюсков раннего палеоцена Крыма. М., 1972. 115 с.
4. З у б к о в и ч М.Е. К выбору и палеонтологическому обоснованию стратотипического разреза палеогеновой системы (верхний палеоцен). - Бюлл. научн.-техн. информ. „Гидропроект“, 1961, № 12, с. 87-91.
5. М а к а р е н к о Д.Е. Моллюски палеоценовых відкладів Криму. Київ, 1961. 109 с.
6. Ч е л ь ц о в а Н.А. Значение микроструктуры раковин меловых устриц для их систематики. М., 1969, 86 с.
7. Ш т у к е н б е р г А. Геологический очерк Крыма. Материалы для геологии России, т. V. СПб., 1873, с. 203-310.
8. V i l l a t t e J. Étude Stratigraphique et Paléontologique du Montien des Petites Pyrénées et du Plantaurel. Toulouse, 1962, p. 1-331.
9. W o o d s H. The Cretaceous Lamellibranchia, vol. II, part IX. - *Plaeontograph. Soc.*, 1913, vol. 66, p. 341-473.

Е.А. Гусева, В.П. Горский

К МЕТОДИКЕ ВЫДЕЛЕНИЯ ПРОВИНЦИАЛЬНЫХ ЗОН (ЛОН) НА ПРИМЕРЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НИЖНЕПЕРМСКИХ МОРСКИХ ОСТРАКОД ПРИУРАЛЬЯ

Для существенно морских нижнепермских отложений Приуралья (ассельский, сакмарский и артинский ярусы) зональная шкала была создана в 30-е годы Д.М. Раузер-Черноусовой, Д.М. Шамовым и другими по фузулинидам. В 60-х годах зональное деление существенно лагунных отложений кунгурского яруса по остракодам разработала Е.А. Гусева, а в 70-х годах - для преимущественно континентальной верхней перми оно было предложено В.П. Владимирович по растительным остаткам. В результате на 3-м Уральском стратиграфическом совещании (Свердловск, 1977) была принята общепермская зональная шкала для всего разреза пермской системы, состоящая из провинциальных зон (лон), выделенных последовательно по трем указанным группам остатков организмов. Эта шкала отражает одну из сторон истории геологического развития При-

уралья — постепенное изменение режима этого региона от талассократического к геократическому.

На фоне общей регрессивной направленности каждая из выбранных групп является наиболее ярким представителем органического мира на соответствующих этапах развития Приуралья и одновременно наиболее чутким индикатором смены физико-географических условий в региональном (провинциальном) масштабе. Все из параллельных друг другу монотаксонных зональных схем разработаны для сравнительно большого интервала разреза, это обеспечивает существенное перекрытие схем друг другом и исключает пробелы в шкале, а также создает возможность для анализа параллельного развития этих групп и выявления особенностей реакции каждой из них на одни и те же изменения среды обитания. Такой анализ показывает, что большинство зональных границ, установленных по разным группам, совпадает и соответствует одним и тем же рубежам изменения физико-географической обстановки, то есть границам региональных горизонтов, многие из которых первоначально выделялись по литолого-фациальным признакам. Такие горизонты, получив палеонтологическое обоснование, приобрели характер региональных хроностратиграфических подразделений. Названия горизонтов в большинстве случаев сохраняются ныне в качестве более легко запоминаемых, ассоциирующихся с конкретными разрезами и простых в обращении синонимов латинских наименований провинциальных зон. Надо заметить, что даже и те провинциальные зоны, которые первоначально были выделены по определенным фаунистическим или флористическим комплексам, в большинстве своем получают дополнительно русское географическое наименование горизонта. Различие в понимании горизонта и провинциальной зоны (лоны) с течением времени все более и более нивелируется. Таким образом, понимание термина горизонт, исторически сложившееся в процессе изучения пермских отложений в Приуралье, не соответствует тому смыслу, который вкладывается в него Стратиграфическим кодексом СССР [1], где этот термин рассматривается в качестве более удачного синонима термина „региорус“. Иначе говоря, палеонтологическая характеристика горизонта должна бы быть на уровне не ниже яруса или подъяруса, но не на уровне зоны.¹ Целесообразность сохранения термина горизонт в стратиграфической схеме перми Приуралья не совсем ясна: либо он, вопреки рекомендации кодекса, сохранит свое современное значение и официально примет на себя функции провинциальной зоны комплексного обоснования (лоны), либо будет упразднен, поскольку пермские „региорусы“ Приуралья являются одновременно и ярусами общей шкалы. Возможна и третья промежуточная функция термина „горизонт“ — по существу вспомогатель-

¹ Стратиграфическим кодексом СССР не предусматривается какая-либо ранговая подчиненность или соответствие между различными категориями стратиграфических подразделений (общими, региональными и местными) (Прим. ред).

ная, для обозначения совокупности некоторого числа провинциальных зон. В таком смысле горизонт, по-видимому, близок более содержательному понятию „подъярус“, упразднение которого для большинства пермских ярусов едва ли оправданно.

Перейдем к некоторым деталям методики выделения самих провинциальных зон (лон), взяв в качестве примера методику выделения таких подразделений в кунгурском ярусе. Основой лонального деления для этого яруса послужила схема расчленения артинского, кунгурского и уфимского ярусов на биостратиграфические (фаунистические)зоны по остракодам. В этой схеме выделены снизу вверх: зона *Bairdia aculeata* – саргинский горизонт артинского яруса в объеме верхов иргинской свиты и саргинских рифов; зона *Bairdia reussiana* – саранинский горизонт (в объеме шуртанской свиты и сылвенских рифов), спорного возраста – по мнению авторов – кунгурского, по решению 3-го Уральского совещания – артинского; зона *Paraparchites humerosus* – филипповский горизонт и нижняя часть иренского горизонта, – которую, по мнению авторов, следует объединять с филипповским горизонтом, учитывая сходство их палеонтологической характеристики; зона *Acratia similaris* – верхняя половична иренского горизонта, за которой и следует сохранить это название; зона *Bairdia plebeia* – соликамский и низы шешминского горизонтов, которые также надо рассматривать как единое биостратиграфическое подразделение.

Отмеченное выше расхождение в понимании объема горизонтов обусловлено тем, что первоначальный их объем базировался на стратотипических для них свитах, выделявшихся без учета палеонтологической характеристики. Придание горизонтam функции региональных корреляционных подразделений заставило исследователей обратить внимание на уточнение их объемов с переориентацией на палеонтологическое содержание. Тем не менее в силу традиции объемы горизонтов в уральской схеме остаются жестко привязанными к их стратотипическим свитам, в защиту чего обычно приводится право приоритета.

Несмотря на то, что число лон, выделенных на основе остракодовых зон, невелико, методика их выделения может представить интерес в том отношении, что остракоды являются группой, сравнительно эврифациальной, особенно широко распространенной в отложениях лагунного типа – переходных от морских к континентальным. Поэтому они могут использоваться в широком диапазоне для корреляции отложений, не содержащих представителей так называемых архистратиграфических групп. Выделение провинциальных остракодовых зон начиналось с выявления вертикальной последовательности характерных остракодовых ассоциаций в стратотипических разрезах ярусов и горизонтов. Этим обеспечивалась надежность привязки ассоциаций к подразделениям существующей стратиграфической схемы. Выявленные таким образом остракодовые ассоциации прослеживались по соответствующим литолого-фациальным зонам. Было установлено, что они остаются практически неизменными в пределах

всего Приуралья. В поперечном же направлении, то есть при переходе от одной зоны к другой, состав остракодовых ассоциаций существенно менялся. Конечной задачей этих исследований являлось не только выделение биостратиграфических зон, но и разработка общей для региона (провинции) шкалы наименьших хроностратиграфических подразделений — лон, объединяющих все разновозрастные фации. В связи с этим разнофациальные, часто существенно различные по видовому составу, но достоверно разновозрастные ассоциации остракодов объединялись в зональный (лональный) комплекс, который с учетом фациальных особенностей прослеживался в пределах всего региона.

Контроль за синхронностью разнофациальных ассоциаций осуществлялся следующими методами: а) путем выявления остракодов, характерных для стратотипических фаций, или их эколого-географических рас при условии скоррелированности подстилающих и перекрывающих отложений; б) с помощью переходных зон, в которых встречаются обе соседствующие остракодовые ассоциации; в) на основе зональных подразделений, установленных по другим группам организмов (чаще всего по фораминиферам или миоспорам); г) визуальной корреляцией замещающих друг друга литофаций. Выделенные таким образом зональные комплексы остракодов хорошо прослеживаются в одной и той же последовательности по всему Приуралью от Актюбинска и Оренбурга — на юге до Воркуты и Нарьянмара — на севере. Все это так же, как одинаковое положение возрастных границ между остракодовыми комплексами относительно рубежей изменения других групп фауны и флоры, позволило считать выделенные комплексы и границы между ними изохронными, а соответствующие толщи пород именовать провинциальными остракодовыми зонами, или в регионально-хроностратиграфическом аспекте — лонами.

Каждый зональный (лональный) комплекс, как и каждая составляющая его фациальная ассоциация остракодов, представлен в пермских отложениях Приуралья видами, появляющимися на данном стратиграфическом уровне впервые, и транзитными видами. Из числа первых некоторые виды встречаются и в вышележащих отложениях, но большинство свойственны только данному комплексу. Трудно сказать, соответствует ли распространение этих видов в Приуралье их полным биоэонам. Большинство видов новые, и стратиграфическое распространение их в других районах еще не изучено. Более осторожным было бы считать интервалы их распространения в Приуралье тейльзонами.

Большой процент вновь появившихся видов в каждой остракодовой зоне в значительной мере обусловлен „прерывистостью“ разреза кунгурского яруса в Среднем Приуралье, его цикличностью — чередованием отложений мелкого моря с отложениями засоленных лагун, в которых жизнь была невозможна. Все это свидетельствует о мелководности и неустойчивости бассейна, о чередовании трансгрессий и регрессий. Каждая трансгрессия придавала фаунистическому комплексу Приуральской провинции свой неповторимый облик. Не избежали влияния трансгрессий и регрессий и долгоживущие (транзит-

ные) виды. Иногда трансгрессии создавали особо благоприятные условия для массового распространения отдельных транзитных видов. Их эпиболы (акмезоны) приурочены к совершенно определенным возрастным уровням и часто являются первыми и наиболее яркими индикаторами соответствующих зональных комплексов.

В состав характерных зональных комплексов включались те виды, неповторимое сочетание которых позволило выделить и проследить лоны по всему региону. Для этого необходимо было использовать и принцип экосистемности, и принцип руководящего комплекса (в противоположность принципу руководящих видов).

Отличавшаяся выше „прерывистость“ разреза нижепермских и, особенно, кунгурских отложений в Среднем Приуралье очень помогла четко обособить этапы в развитии остракод. В более стабильных морских условиях (например, в Печорском бассейне) сделать это было бы значительно труднее из-за постепенной смены комплексов. Последующее изучение таких непрерывных разрезов подтвердило правильность выделения руководящих комплексов в Среднем Приуралье, доказало отсутствие каких-либо дополнительных промежуточных комплексов и позволило проследить детали перехода одного комплекса в другой.

Методика выделения смешанных руководящих зональных комплексов позволила разработать провинциальную зональную (лональную) шкалу, которая в целом отвечает требованиям стратиграфической практики. Она обеспечивает относительную изохронность границ выделенных подразделений в пределах региона и максимально возможную в настоящее время дробность биостратиграфического расчленения разреза. Такая методика может использоваться при детальной корреляции разнофациальных разрезов всей перми в пределах всего региона, а также для межрегиональной корреляции соответствующих отложений.

Литература

1. Стратиграфический кодекс СССР. Л., 1977. 79 с.

С.Д. Шумова

К ВОПРОСУ О ДЕТАЛЬНОЙ СТРАТИГРАФИИ КАЗАНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОГО ОРЕНБУРЖЬЯ

С переходом к крупномасштабному геологическому картированию значительно возросли требования к детальности стратиграфической основы.

С казанскими отложениями на рассматриваемой территории связаны различные полезные ископаемые, в том числе и промышленная нефтегазоносность. Считается, что они могут оказаться перспективными в этом отношении и южнее, в северной бортовой зоне Прикаспийской синеклизы, где в настоящее время сосредотачивается поисково-разведочное бурение. При различных структурных построениях граница верхнего и нижнего подъярусов казанского яруса — кровля калиновской свиты местной схемы — используется как один из опорных рубежей верхней перми. Между тем вопрос об уровне этой границы в зоне максимальных мощностей гидрохимических осадков и их аналогов — карбонатно-терригенных красноцветов все еще остается не решенным, а существующие стратиграфические схемы этих отложений не отвечают современным требованиям в части своей детальности и достоверности. Одни исследователи проводят границу между подъярусами казанского яруса в основании гидрохимических осадков, другие — по их кровле и третьи — значительную часть этих отложений относят к нижеказанскому и одну треть их мощности к вышеказанскому подъярусам [1-2, 5-7].

Новые материалы по стратиграфии казанских отложений были получены при бурении в центральной и южной частях рассматриваемой территории, в результате которого представилась возможность изучить керновый материал более чем по 100 разрезам.

Казанский ярус на изученной территории отличается сложностью строения, фациальной изменчивостью отложений, различными мощностями составляющих его стратиграфических подразделений, обусловленными особенностями формирования полуизолированного эпиконтинентального бассейна, соленость вод которого неоднократно менялась. Все это нашло отражение и в закономерностях распределения остатков организмов. Комплексный подход к анализу биостратиграфических, литологических, палеогидрологических и других данных позволил наиболее полно раскрыть характер развития этого седиментационного бассейна.

Нижняя и верхняя границы казанского яруса на изученной площади устанавливаются в основном по литолого-геофизическим данным и в некоторых разрезах с привлечением палеонтологических критериев. Выделяются четыре литофации: 1) карбонатно-сульфатная мелководно-шельфовая зоны, развитая на западном обрамлении прогиба (Ромашкино-Бобровская, Савельевская, Соболевская, Костинская, Феропонтовская, Сергиевская и другие площади), мощностью 202-258 м; 2) карбонатно-сульфатно-галогенная относительно погруженной мелководно-шельфовая зоны, выделяющаяся в центральной части прогиба (Саблинская, Ново-Алексеевская, Родинская, Покровская, Степановская и др.), мощностью 182-306 м; 3) сульфатно-карбонатно-терригенная мелководно-шельфовая зоны, распространяющаяся на восточном обрамлении прогиба (Хлебовская, Илькульганская, Богдановская, Притокская и др.), мощностью 181-205 м; 4) карбонатно-терригенная прибрежно-мелководной зоны, отстоящая еще восточнее (Янгизская, Сергиевско-Соколовская, Гребенская, Шуваловская, Благословенская, Марьевская и др.), мощностью 175-220 м.

Ведущей группой казанской фауны на рассматриваемой территории являются остракоды, представленные морским нижеказанским комплексом разнообразного систематического состава и несколько обедненным солоновато-пресноводным — верхнеказанским. Реже встречаются мелкие фораминиферы и спорадически мелкомержные брахиоподы, пелелиподы, гастроподы, одиночные кораллы, членики криноидей.

Формирование нижеказанских отложений связано с трансгрессивным этапом развития бассейна и соответствующими особенностями осадконакопления. Анализ распределения остракод в нижеказанском подъярусе по разрезу и по площади позволяет установить закономерности в их распределении и подробно расчленить нижеказанский подъярус на остракодовые слои, или местные зоны с характерными видами-индексами (снизу вверх): 1 — слои с *Monoceratina fastigiata* и *Fabalicypriis crepidalis*; 2 — слои с *Pseudoparaparchites furmidalis*, *Cribriconcha ex gr. scrobiculata*; 3 — слои с обедненным комплексом нижеказанских эвриталинных остракод.

Выделенные остракодовые слои устойчиво прослеживаются на изученной территории и служат для корреляции разнофациальных осадков. Это делает возможным проследить и уточнить верхнюю границу нижеказанского подъяруса в изученных разрезах.

Аналогичные дробные подразделения в нижеказанском подъярусе установлены и на сопредельных площадях Западной Башкирии [3] и Русской платформы [4]. Эти подразделения, так же как и выделенные в Западном Оренбуржье остракодовые слои, отражают определенные этапы геологического развития соответствующих территорий в раннеказанское время и их следует рассматривать в качестве горизонтов. За этими горизонтами по-прежнему должны быть сохранены предлагавшиеся ранее названия — байтуганский, камышлинский и красноярский [4].

Верхнеказанский подъярус (гидрохимическая, сосновская свиты и их нерасчлененные аналоги) отражает регрессивный этап развития бассейна с лагунно-морскими и лагунно-континентальными условиями. Для этих отложений характерен единый обедненный комплекс солоноватоводных и пресноводных остракод *Schneideria kazanica* Kotsch., *Schp. kotschetkovaе* Starozh., *Darwinula alexandrinae* Belous. и другие, который распространен также и в белебеевской свите.

Рассмотренные результаты исследований уточняют существующие представления о стратиграфии казанских отложений, позволяют более эффективно вести поисково-разведочное бурение и находят широкое применение в практической деятельности различных геологических организаций.

Л и т е р а т у р а

1. Бороздина Э.И., Горшкова В.А., Горштейн Н.А., Макарова Т.В. Сопоставление разрезов казанских отложений и некоторые замечания по границе между подъярусами. Стратиграфические схемы палеозойских отложений, Пермская система. М., 1962, с. 175-180.
2. Грачевский М.М., Берлин Ю.М., Дубовский Н.Т., Ульмишек Г.Ф. Корреляция разнофациальных толщ при поисках нефти и газа. М., 1969, с. 204-221.
3. Кочеткова Н.М. Стратиграфия и остракоды верхнепермских отложений южных районов Башкирии и прилегающих частей Оренбургской области. М., 1970. 132 с.
4. Миклухо-Маклай К.В. Стратиграфическое распределение фораминифер в казанских отложениях северных районов Русской платформы. Информ. сб. УИ. Геология Европейской территории СССР (ВСЕГЕИ). Л., 1959, с. 55-59.
5. Солодухо М.Г., Тихвинская Е.И. Обоснование подразделения казанского яруса на горизонты. Материалы по стратиграфии верхней перми на территории СССР. Казань, 1977, с. 87-90.
6. Унифицированная схема стратиграфии верхнепермских отложений Русской платформы. Решения Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем верхнего докембрия и палеозоя Русской платформы (1962 г.) с унифицированными стратиграфическими и корреляционными таблицами. Госгеолком СССР (ВСЕГЕИ). Л., 1965.
7. Форш Н.Н. Волго-Уральская нефтеносная область. Пермские отложения. Уфимская свита и казанский ярус. Л., 1955, с. 4-156.

Р.А. Мертинене

ЗОНАЛЬНОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ АЛЬБСКИХ И СЕНОМАНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ ПО ЗУБАМ АКУЛ

Многими исследователями эласмобранхий [1, 2, 3, 4, 5, 6] установлено, что стратиграфическое распространение некоторых видов акул ограничивается определенными хроностратиграфическими интервалами. В мелу такой группой является семейство *Anacoracidae*, представители которого появляются в альбских отложениях и исчезают в маастрихте. Некоторые виды семейства приурочены к определенным ярусам и подъярусам меловой системы. Эволюцией этого семейства и его значением для стратиграфии мела занимались многие исследователи [1, 2, 3, 4, 5, 10].

В 1971 г. Л.С. Гликманом и Р.А. Шважайте было описано несколько новых видов сем. *Anacoracidae* из меловых отложений Литвы, Поволжья и Средней Азии и выделены зоны: I - зона *Eoanacorax dalinkevichiusi*, соответствующая есяской свите Литвы; II - зона *Palaeoanacorax volgensis* (нижний сеноман), III - зона *Palaeoanacorax obliquus* (верхний сеноман); IV - зона *Palaeoanacorax pamiricus* (нижний турон); V - зона *Palaeoanacorax intermedius* (верхний турон). Зоны по элаембранхиям установлены и в сеномане Западного Казахстана [3]: I - зона *Palaeoanacorax volgensis*; II - зона *Palaeoanacorax subserratus*; III - зона *Palaeoanacorax obliquus*. В 1977 г. В.И. Железко в верхнемеловых отложениях Западного Казахстана по распространению отдельных видов сем. *Anacoracidae* выделил 12 зон и установил их совпадение с зонами, выделенными по аммонитам, белемнитам и иноцератам.

На западной части Восточно-Европейской платформы в альбских и сеноманских отложениях устанавливается три зоны: I - зона *Eoanacorax dalinkevichiusi* (верхний альб); II - зона *Palaeoanacorax volgensis* (нижний сеноман); III - зона *Palaeoanacorax obliquus* (верхний сеноман). Эти зоны совпадают с аммонитовыми и фораминиферовыми зонами (табл. 1). В каждой из них встречается определенный комплекс зубов акул (табл. 2).

Зона *Eoanacorax dalinkevichiusi* (верхний альб) прослежена в Балтийской синеклизе (обн. Варейкяй, Еся, скв. Нида-2к и др.), в западной части Днепровско-Донецкой впадины (район Каневских дислокаций), во Львовской впадине (обн. Могилев-Подольск и др.). В Балтийской синеклизе этой зоне соответствует есяская свита кварцево-глауконитовых песков и алевроитов, в Днепровско-Донецкой впадине она представлена толщей глауконитово-кварцевых песков, песчаников и гезов, во Львовской впадине - кварцево-глауконитовыми песками, мшанково-эхинодерматовыми известняками, опоками и спонголитами.

Зона *Eoanacorax dalinkevichiusi* характеризуется большим количеством ламноидных акул, зубы которых сравнительно мелких размеров (*Odontaspis subulata*, *O. macrorhiza*, *Pseudoisurus tomosus*, *Cretoxyrhina denticulata* и др.). Комплекс акул во всех местах исследуемого региона сходен, только в самых краевых зонах Балтийской синеклизы (обн. Варейкяй) встречается больше мелких придонных акул (*Squalus appendiculatus*, *Squatina muelleri*). Зубы ламноидных акул составляют 90-96% от общего количества зубов акул, кархарин - 3,3-10%. Только в обн. Варейкяй зубы ламноидных акул составляют 59%, а кархарин - 41%. Преобладает род *Odontaspis*, составляя в общем комплексе зубов 49-56%. Впервые появляются представители сем. *Anacoracidae* - *Eoanacorax dalinkevichiusi* Glick, et Shvaz., имеющие мелкие незазубренные зубы с вогнутым противосимфизарным краем. Передние зубы у этого вида выпуклые,

Т а б л и ц а 1

Схема зонального расчленения альбских и сеноманских отложений по аммонитам, фораминиферам и акулам

Общая стратиграфическая шкала			Зоны по фораминиферам	Зоны по акулам
Ярус	Подъярус	Зоны по аммонитам		
Сеноманский	Верхний	<i>Acanthoceras rhotomagense</i> <i>Euomphaloceras euomphalum</i>	<i>Lingulogavelinella globosa</i>	<i>Palaeoanacorax obliquus</i>
	Нижний	<i>Mantelliceras mantelli</i>	<i>Gavelinella cenomanica</i>	<i>Palaeoanacorax volgensis</i>
Альбский	Верхний	<i>Stoliczkaia dispar</i> <i>St. blancheti</i> <i>Mortoniceras inflatum</i> <i>Hysterocheras orbigny</i> <i>Dipoloceras cristatum</i>	-	<i>Eoanacorax dalinkevichi-usi</i>

похожи на *Odontaspis*, боковые сильно наклонены в сторону угла рта. Встречаются зубы *Paraisurus macrorhizus* (Pic-tet et Camp.), характерные только для верхнеальбских отложений [4, 5, 7, 8]. Много зубов нового вида *Scapanorhynchus subtilis* sp. n., отличающихся от сеноманских *Scapanorhynchus* более мелкими размерами, менее четкой, прерывистой и неправильной струйчатостью и плоскими межреберными пространствами.

За пределами исследуемой территории многие виды зоны встречаются в верхнеальбских отложениях Мангышлака и Франции [4, 5, 8, 7].

Зона *Palaeoanacorax volgensis* (нижний сеноман) представлена кварцево-глауконитовыми песками, песчаниками, песчанистыми и мелоподобными мергелями, в которых часты желваки и стяжения фосфоритов, иногда сцементированные в фосфоритовую плиту,

а во Львовской впадине — песчано-гезовой и кремнисто-известковой толщей. Зона прослеживается в Балтийской синеклизе (скв. Каунасская ГЭС, Славск и др.), во Львовской впадине (обн. Гальжбиевка и др.), в пределах Воронежской синеклизы (обн. Брянск, Дмитриев-Льговский).

Комплекс зубов акул этой зоны близок к комплексу зубов из зоны *dalinkevichiusi* (табл. 2). На смену *Eoanacorax dalinkevichiusi* Glick, et Shvaz, здесь приходят акулы вида *Palaeoanacorax volgensis*, имеющие часть зубов с зазубренными краями коронок, но эти зазубрины еще не оформлены в собственные зубчики. Коронки зубов *P. volgensis* шире коронок зубов *E. dalinkevichiusi*, а сами зубы крупнее. *Scapanorhynchus subtilis* sp. n. сменяется *Scapanorhynchus rhabiodon* Ag., исчезают акулы вида *Paraisurus macrorhizus* (Pictet et Camp.). Все еще многочисленны ламноидные акулы, составляя в общем комплексе 71,4–95,5%. Главное место из них принадлежит роду *Odontaspis*, представителей которого здесь больше, чем в зоне *dalinkevichiusi* (60–67,9% от общего количества встреченных зубов акул). Зубы всех акул становятся крупнее, особенно это заметно у ламноидных акул.

За пределами исследуемой территории зона *Palaeoanacorax volgensis* прослеживается в Поволжье [2] и в Западном Казахстане [3, 4]. Многие виды зубов акул этой зоны встречены в нижнем сеномане Франции [7] и Англии [11].

Зона *Palaeoanacorax obliquus* (верхний сеноман) состоит из песков, мергелей, известняков, глауконитового мела и халцедонолито-трепелевой толщи. Она прослежена в Балтийской синеклизе (обн. Памяркис и др.), в Днепровско-Донецкой (район Каневских дислокаций) и во Львовской впадинах (обн. Могилев-Подольск и др.).

Для зоны *obliquus* характерно появление птиходонтов — *Ptychodus mammilaris* Ag. и *P. decurrens* Ag. Нижнесеноманский *Palaeoanacorax volgensis* Glick, сменяется *Palaeoanacorax obliquus* (Reuss), зубы которого более крупные и зазубренные. Зазубрины оформлены в отдельные зубчики. Часто встречаются зубы ламноидных акул (82–88,5% от общего количества зубов акул); род *Odontaspis* хотя и играет большую роль, но его количество уменьшается до 55–58%. Много зубов *Palaeoanacorax obliquus* (Reuss). Размеры зубов ламноидных акул увеличиваются: *Odontaspis subulata* Ag. достигает до 10–12 мм высоты. Более крупными становятся и зубы *Synechodus dispar* (Reuss). На исследуемой территории отсутствуют представители рода *Scapanorhynchus*, хотя в отложениях рассматриваемой зоны в Западном Казахстане они распространены широко.

За пределами исследуемого региона зона прослеживается в Западном Казахстане, в Туркмении, в Саратовском Поволжье [2, 3, 4]. Многие виды, характерные для зоны, встречаются в верхнесеноманских отложениях Чехословакии [9], Франции [7] и Англии [11].

Стратиграфическое распространение меловых акул

Ярус и подъярусы	Зоны	Виды
—	—	<i>Gyropleurodus canaliculatus</i>
—	—	<i>G. upnikensis</i>
—	—	<i>Squalus appendiculatus</i>
—	—	<i>Squatina muelleri</i>
—	—	<i>Synechodus dispar</i>
—	—	<i>Paraorthacodus recurvus</i>
—	—	<i>Polyacrodus grewingki</i>
—	—	<i>Ptychodus mammilaris</i>
—	—	<i>P. decurrens</i>
—	—	<i>Odontaspis subulata</i>
—	—	<i>O. macrorhiza</i>
—	—	<i>Cretolamna appendiculata</i>
—	—	<i>Cretoxyrhina denticulata</i>
—	—	<i>Pseudoisurus tomosus</i>
—	—	<i>Paraisurus macrorhiza</i>
—	—	<i>Scapanorhynchus subtilis sp. n.</i>
—	—	<i>S. raphiodon</i>
—	—	<i>Corhina primaeva</i>
—	—	<i>Eoanacorax dalinkevichiusi</i>
—	—	<i>Palaeoanacorax volgensis</i>
—	—	<i>P. obliquus</i>

Верхний сеноман	Palaeoanacorax obliquus																													
Нижний сеноман	Palaeoanacorax volgensis																													
Верхний альб	Eoanacorax dalinkevichiusi																													

Большой интерес представляют сеноманские отложения крайних восточных районов Вольно-Подоллии (полоса Русава-Винож-Верхний Ольчедаев), в которых встречаются зубы акул зон *volgensis* и *obliquus* (обн. Русава). В коричневых аркозовых песчаниках докембрия с очень неровной поверхностью здесь имеется много ниш и трещин, заполненных зеленым, кварцево-глауконитовым песком с галькой, гравием, конкрециями фосфоритов. Слой такого же песка мощностью в 0,2 м залегает и над песчаником. В песке многочисленны зубы акул *Palaeoanacorax volgensis* Glick., *Palaeoanacorax obliquus* (Reuss), *Squatina* sp., *Cretolamna appendiculata* (Ag.), *Odontaspis subulata* Ag., *O. macrorhiza* (Cope), *Synechodus dispar* (Reuss), *Cretoxyrhina denticulata* Glick. Нижнесеноманский вид *Palaeoanacorax volgensis* Glick. и верхнесеноманский *Palaeoanacorax obliquus* (Reuss) указывают на отложения нижнего и верхнего сеномана, которые впоследствии были здесь частично размыты.

Л и т е р а т у р а

1. Г л и к м а н Л.С. Акулы палеогена и их стратиграфическое значение. М., 1964. 228 с.
2. Г л и к м а н Л.С., Ш в а ж а й т е Р.А. Акулы семейства *Anacoracidae* из сеномана и турона Литвы, Поволжья и Средней Азии. - В кн.: Палеснтология и стратиграфия Прибалтики и Белоруссии. Т. III. Вильнюс, 1971, с. 185-193.
3. Ж е л е з к о В.И., Г л и к м а н Л.С. О сеноманских отложениях западного Казахстана и некоторых меловых акулах-склерофагах. - В кн.: Проблемы геологии Западного Казахстана. Алма-Ата, 1971, с. 179-188.
4. Ж е л е з к о В.И. Стратиграфия и ископаемые акулы верхнемеловых отложений Западного Казахстана. Автореф. канд. дис. М., 1977. 31 с.
5. С о к о л о в М.И. Эволюция зубов некоторых родов меловых акул и реконструкция их сзубления. Автореф. докл., прочитанного 9 сент. 1965 г. - Бюлл. МОИП, отдел геол., 1965, т. 40, вып. 4, с. 133-134.
6. C a s i e r E. Note sur la collection des Poissons Paléocènes et Eocènes de l'Enclave de Cabinda (Congo). - Ann. Mus. Roy. Congo, Belge, A(3), 1960, vol. 1, fasc. 2, p. 1-47.
7. L e r i c h e M. Révision de la faune ichthyologique des Terrains crétacés du Nord de la France. - Ann. soc. géol. Nord, 1902, t. XXXI, p. 87-155.
8. P i c t e t et C a m p i c h e G. Description des fossiles du terrain crétacé de St.-Croix. - Mater. Paléontol. Suisse (2), 1858, pt. 1. 380 p.

9. Reuss A. Die Versteinerungen der Böhmi-
schen Kreideformation. Stuttgart, 1845, p. 1-148.

10. Silva G. Henriques. O género Anacorax
no Cretácico Superior de Angola. - Memórias e Noti-
cias. Publicações do museu e laboratório mineralógico
e geológico d/a universidade de Coimbra e do centro
de estudos geológicos, 1963, p. 25-27.

11. Woodward A.S. The fossil Fishes of
the english Chalk. - Mem. Palaeontographical Society,
1910-1912, part. VI, VII, p. 184-264.

Е.Л. Короткевич

СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОЗДНЕМИОЦЕНОВЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ СЕВЕРНОГО ПРИЧЕРНОМОРЬЯ

В позднемиоценовых отложениях остатки позвоночных животных в Северном Причерноморье и в прилегающих районах встречаются довольно часто [1, 5, 7]. Кости морских и наземных животных захоронены либо в морских и прибрежно-морских, либо в прибрежно-континентальных отложениях. В первых обычны находки морских млекопитающих, ластоногих, китообразных, но часто встречаются и остатки наземных млекопитающих. Геологический возраст этих отложений определяется по фауне морских моллюсков. Местонахождение позвоночных приурочены к строго определенным стратиграфическим уровням верхнего неогена Восточной Европы. Все они расположены в пределах Восточного Паратетиса и могут в ряде случаев определять контуры береговой линии и изменения неогеновых бассейнов.

Вслед за регрессией позднесарматского бассейна на северо-западе Причерноморья установились континентальные условия, продолжающиеся до начала развития нового понтического бассейна в плиоцене. С этим временем связано образование прибрежно-континентальных, речных, дельтовых, аллювиальных отложений, довольно мощной однородной толщи песчано-глинистых пород. Они обычно приурочены к прибрежным районам суши, слабо охарактеризованы палеонтологически. В них изредка встречаются раковинки пресноводных гастропод, двустворок, но сравнительно часты находки остатков позвоночных животных - как единичные разрозненные кости, так и массовые скопления, образующие слои и линзы костеносных брекчий. Эти остатки залегают в суглинках и глинах, зеленоватого или голубовато-серого цвета. Глины комковатые, неслоистые, с ржавыми пятнами, карбонатными стяжениями, иногда с углистыми или железистыми прослойками. В нижней своей части они обычно

переходят в глинистые или чистые пески, часто включающие раковины пресноводных моллюсков. Континентальный, аллювиальный характер этих отложений не вызывает сомнений. Эти отложения заключены между верхнесарматскими и понтическими известняками, их обычно относят к мэотису, но различия систематического состава гиппарионовой фауны свидетельствует об их относительной разновозрастности. Л.К. Габуня [2] на основании видового состава основного фонового компонента фауны — гиппариона — разделяет мэотис на ранний, средний и поздний.

Молдавскими геологами [8] бурением вскрыты полные разрезы верхнего миоцена юга Украины и Молдавии.

Описанный ими тип разреза характерен для всей южной, примыкающей к черноморскому побережью части рассматриваемой территории и свидетельствует о том, что раннемэотической трансгрессии предшествовал здесь довольно длительный промежуток времени. На протяжении последнего господствовали континентальные условия, установившиеся здесь после окончательной регрессии позднесарматского моря. Эти авторы отмечают разновозрастность континентальных глин верхнего миоцена Северо-Западного Причерноморья и считают, что эти отложения отвечают всему мэотическому ярусу и верхней части верхнесарматского подъяруса. Нижнюю часть прибрежно-континентальных, озерно-дельтовых и песчано-глинистых отложений, включающую отдельные виды унионид, вероятно, следует отнести к пресноводной фации верхнего сармата. И.Я. Яцко [9] отмечает преобладание и фаунистическую близость верхнесарматских и мэотических слоев пресноводной фации. Образование континентальных отложений происходило последовательно, вслед за последней регрессией морского бассейна и продолжалось в последующее мэотическое время.

Ранее возраст гребенниковской фауны определялся мэотисом и отмечалось видовое тождество фаун из верхнесарматских и мэотических отложений.

Новые данные по гиппарионовой фауне Северного Причерноморья указывают на различие не только видового, но и родового состава гиппарионовой фауны из толщ прибрежно-континентальных отложений данного региона [3, 4]. Особый интерес представляет фауна у с. Старая Кубанка на левом берегу Куяльницкого лимана [5]. Это захоронение приурочено к песчано-глинистым фациям верхнего сармата, перекрывающимся известняковыми прослойками с мактрами, несущими признаки опреснения. По видовому и родовому составу эта фауна не отличается от гребенниковской. В состав фаун Гребенников и Старой Кубанки входят *Choerolophodon pentelici*, *Chilotherium Schlosseri*, *Hipparion vorae* (= *gromovae*), *H. giganteum*, *Achtiaria* sp., *Protragelaphus skouzesi*, *Procupra capricornis*. По систематическому составу к ним близка и фауна у с. Новоукраинка Одесской области [5]. Все они характеризуют конец позднего сармата. Их родовой состав такой же, как и у типичных позднесарматских фаун Бери-

слава, Юрьевки, Тягинки и др. Но большинство представителей этих фаун представлены другими видами.

К прибрежно-континентальным отложениям приурочены также фауны Новоелизаветовки, Белки, Старокондаково, Новой Эметовки (Костев овраг). Их видовой состав иной, по сравнению с выше отмеченными позднесарматскими фаунами, имеется много новых родов крупных млекопитающих. В этих фаунах отсутствуют или крайне малочисленны *Choerolophodon*, *Cholotherium*, *Achtiaria*, *Metaschizotherium* и другие, появляются новые виды — *H. moldavicum*, *Cervavitus variabilis*, *Palaeotragus roneni*, *Procapra rodleri*, достигают расцвета палеотрагусы, самотерии, цервавитусы, некоторые антилопы, ацератерии, тетралофонтовые мастодонты. Эти фауны относятся к мэотису, но и они разнородны и могут определять различные уровни этого подъяруса. Так, к началу мэотиса относятся фауны Новоелизаветовки 1, Чимишлии, частично Чобруч, а ко второй его половине — фауны Белки, Тараклии, Старокондаково, Новой Эметовки (Костев овраг). Более молодая фауна Черевичного заслуживает тщательного анализа [5]. Эта фауна заметно отличается от выше рассмотренных фаун сарматского и мэотического возраста. В ее составе нет жирафин и трагоцерин, крайне малочисленны хоботные, а антилопы, древние косули и некоторые хищники в видовом отношении близки к павлодарским видам и отчасти к плиоценовым (кучурганским). Гиппарионы, прокапры и ацератерии принадлежат к новым видам, по сравнению с таковыми мэотических фаун. Местонахождение у Черевичного приурочено к глинистым образованиям, венчающим толщу песчано-глинистых отложений с прослойками гравийников, залегающих на верхнесарматских известняках левого берега Хаджибейского лимана. У Новой Эметовки глинны, подобные костеносным отложениям у Черевичного, подстилают понтический известняк. Таксономическая разнородность фаун из толщ прибрежно-континентальных отложений может расцениваться как показатель разновозрастности этих отложений и служить для их расчленения.

Изучение позднемиоценовой фауны позвоночных Северного Причерноморья позволило выделить фаунистические комплексы и подкомплексы, характеризующие последовательные этапы развития фауны данного региона, и составить сводный разрез основных местонахождений [3-5]. В результате раскопок фауны Новоелизаветовки, проведенных в 1979 г., был получен новый материал, на основании которого уточнено его место в ряду мэотических фаун. В состав этой фауны еще входят представители рода *Gazella*, количество которых сравнительно велико, но отсутствуют ахтиарии, хилотерии, гиппарионы (гигантский и Веры), анкилотерий. Сравнительно большое место в составе этой фауны занимают обитатели залесенных ландшафтов, но уже начинают процветать палеотрагины и другие животные саванноидных пространств. Все это определяет принадлежность этой фауны к началу мэотиса.

Стратиграфическое распределение позднемиоценовых фаун крупных млекопитающих

Отдел	Ярус	Подъярус	Фаунистические		Основные месторождения	Equidae	Rhinocerotidae
			комплекс	подкомплекс			
			Череви-чанский	Череви-чанский			
Миоцен	мэотический (10,5 млн лет)	верхний ?	Белкинский (Хаджибейский)	Белкинский	Черевичное, Тудорово	<i>H. tudorovense</i> , <i>H. sp.</i>	<i>A. simplex</i> , <i>D. sp.</i>
		нижний	Белкинский (Хаджибейский)	Новоелизаветовский	Белка, Старокондаково, Тараклия, Новая Эметовка (Костев овраг)	<i>H. cf. moldavicum</i>	<i>A. incisivum</i> , <i>D. orientalis</i>
				Новоелизаветовский	Новоелизаветовка I, Чобручи (частично), Чимишлия, Черевичное II (?)	<i>H. moldavicum</i> , <i>H. sp.</i>	<i>A. incisivum</i> , <i>D. orientalis</i>
	сарматский (12,5 млн лет)	верхний	Бериславский	Гребенниковский	Гребеники, Старая Кубанка, Новоукраинка, Новоелизаветовка II, Новая Эметовка (Верклин овраг), окр. Одессы (Куяльницкий лиман), Чобручи (частично), Львово, ? Благодарное	<i>H. verae</i> , <i>H. sp.</i> , <i>H. giganteum</i> sp.	<i>Ch. schlosseri</i> , <i>Dicerorhinus sp.</i>
				Бериславский	Берислав, Юрьевка, Тягинка, Кривой Рог, Грассулово (В. Михайловка), Распопены, Тирасполь (возможно, Старые Богены, Вожедаровка, Веселые Терны, р. Саксагань)	<i>H. cf. verae</i>	<i>Chilotherium sarmaticum</i>
		средний	Желтокаменский	Севастопольский	Севастополь, Варница, Сирец, Исаково, Игназей, Яловены, Шишканы, Кобешты и др.	<i>H. sebastopolitanum</i> , <i>H. sp.</i>	<i>A. zernovi</i>
Калфинский	Калфа, Браила, Малые Милешты (р. Ишковец), Кишинев, Лопушна, Бужоры, Ниспорены, Желтокаменка			<i>Hipparion sarmaticum</i> , <i>H. sp.</i>	<i>Aceratherium cf. incisivum</i>		

Шик Восточной Европы

Lagomericidae, Cervidae	Giraffidae	Bovidae		по Aguirre [10]		
		Gazellinae	Tragoce- rinae	Единицы Мейна [12]	Последовательные периоды	Хроностратиграфическое разделение
<i>P. flerovi</i>	-	-	-	NM13	Комплекс Utiel	Месиний
<i>P. cf. ucraïnicus</i> , <i>C. novorossiae</i>	<i>P. roueni</i> , <i>S. maeoticum</i>	-	<i>C. bonus</i> , <i>Neotragocerus citus</i>	NM 12		Туроллий
<i>P. cf. ucraïnicus</i> , <i>C. variabilis</i>	<i>Palaeotragus roueni</i> , <i>S. eminens</i>	<i>P. rodleri</i>	<i>T. frolovi</i> , <i>G. sp.</i>			
<i>P. ucrainicus</i> , <i>C. sp.</i>	<i>A. pavlovae</i> , <i>S. sp.</i>	<i>G. schlosseri</i> , <i>P. capricornis</i>	<i>Tragoce- rus frolovi</i> , <i>G. sp.</i>	NM 11		Торгон
<i>Procapreolus sp.</i> , <i>Cervavitus sarmaticus</i>	<i>A. berislavicus</i> , <i>Samotherium sp.</i>	<i>Gazella cf. schlosseri</i> , <i>Procapra cf. longicornis</i>	<i>Graecoryx cf. valenciennesi</i>			
<i>L. flerovi</i> , <i>D. bessarabiense</i>	<i>A. expectans</i>	-	<i>M. borisiakii</i> , <i>Protragoce- cerus leskewitshi</i>	NM 10		Валезий
<i>Lagome- ryx flerovi</i> , <i>Dicrocerus bessarabiense</i>	<i>Achtaria sp.</i>	-	<i>Miotragocerus pannoniae</i>	NM 9		

Все большее значение начинают приобретать позднемиоценовые фауны Северного Причерноморья и в вопросах корреляции отложений Восточного и Центрального Паратетиса. Особое значение при этом приобретает сопоставление фаун млекопитающих различных регионов. Млекопитающие используются при составлении стратиграфических шкал неогена юга СССР (1975) и широких корреляций [10-12].

Из числа последних работ заслуживают внимания биозоны, выделенные П. Мэйном [12]. В некоторых из них (от 9 до 13) использованы материалы по Румынии и СССР [2, 3, 6]. В десятую зону включены фаунистические комплексы среднего сармата Молдавии — Калфинский и Варницкий, выделенные А.Н. Лунгу [6]. На основании анализа последовательных этапов развития гиппарионовой фауны европейской части СССР эти комплексы рассматриваются нами в качестве двух подкомплексов Калфинского и Севастопольского, входящих в состав Желтокаменского комплекса [3]. В 11-ю зону включены захоронения верхнего сармата, выделенные нами в Бериславский комплекс, а в 12-ю — мэотические, соответственно включенные в Белкинский (Хаджибейский комплекс).

Исходя из данных по систематическому составу фаун Северного Причерноморья, предложенные Мэйном биозоны не равнозначны. Если Калфинский и Варницкий комплексы отвечают отдельным зонам Мэйна (9, 10), то соответственно отдельным зонам должны отвечать последовательные Бериславский, Гребенниковский (поздний сармат), Новоелизаветовский, Белкинский, Черевичанский, Одесский и Кучурганский подкомплексы (см. таблицу). Следовательно, 10-я и 11-я зоны сохраняются, а 12-ю следует расчленить на три зоны, за ними следуют зоны, включающие последующие фауны.

Судя по корреляционной схеме Е. Аугино [10], время образования захоронения последних фаун вероятно может быть сопоставлено с мессинием Тетиса.

Изложенное еще раз подчеркивает большое значение позднемиоценовых фаун позвоночных юга европейской части СССР. По количеству материала и научной значимости они не уступают классическим фаунам Азии и Западной Европы и могут расцениваться в качестве эталонных для всего Тетиса и использоваться для широких сопоставлений и корреляции.

Л и т е р а т у р а

1. Борисьяк А.А., Беляева Е.И. Каталог местонахождений третичных млекопитающих на территории СССР. — Труды палеонтол. ин-та, 1948, т. XV, вып. 3, 114 с.
2. Габуня Л.К. К истории гиппарионов. М., 1959, 570 с.
3. Короткевич Е.Л. Основные этапы развития позднемиоценовой фауны копытных и хоботных Северного Причерноморья. — Вестн. зоологии, 1972, № 4, с. 7-13.

4. К о р о т к е в и ч Е.Л. К вопросу о палеогеографическом и стратиграфическом значении позднемиоценовой фауны Северного Причерноморья. - В кн.: Природная обстановка и фауны прошлого, вып. 7. Киев, 1973, с. 110-117.

5. К о р о т к е в и ч Е.Л. Поздненеогеновые газели Северного Причерноморья. Киев, 1976. 252 с.

6. Л у н г у А.Н. Условия обитания и особенности систематического состава гиппарионовой фауны среднего сармата Молдавии. - Изв. АН Молд. ССР, сер. биол. и хим. н., 1968, с. 30-36.

7. П і д о п л і ч к о І.Г. Матеріали до вивчення минулих фаун УРСР, вил. 2. Київ, 1956, 189 с.

8. Р о ш к а В.Х., М и ц у л Е.З. О возрасте континентальных глин верхнего миоцена северо-западного Причерноморья. - Изв. АН Молд. ССР, 1967, № 4, с. 67-71.

9. Я ц к о И.Я. Континентальные фауны в верхнем неогене юга УССР и их униониды. - Тр. Одес. гос. ун-та, 1959, т. 149, вып. 6, 149 с.

10. A g u i r r e E. Divisionò estratigràfica del Neògeno continental. - Estudios Geologicos (Instituto "Lucas Mallada") C; S.C.I. (España), 1975, vol. XXXI, p. 587-595.

11. G a b u n i a L. Sur la Signification des Faunes de Mammifères du Miocene supérieur et du Pliocene de la Région ponto - caspienne. Committee Mediterranean Neogene Stratigraphy Proc. IV Session, Bologna, 1967, - Giorn. Geol., 1970, vol. XXXV, fasc. I, p. 161-170.

12. M e i n P. Biozonation du Neogène Méditerranéen. Actes Col. Intern. Biostr. Neog. sup. y Cuat. inf, Montpellier-Madrid, 1974. Trabajos Neog-Cnat, mem. 4. Madrid, 1975 (по Aguirre, 1975).

М.М. Алиев

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСА СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Стратиграфические исследования имеют важное значение для геологии как в практическом, так и в теоретическом отношении. Стратиграфия вместе с тектоникой и литологией составляют главную научную базу нефтяной геологической науки. Геолого-поисковые и геологоразведочные работы, а также геологическая съемка не возможны без биостратиграфического расчленения и корреляции отложений, без выяснения условий накопления осадков во времени. Поэтому чем крупнее масштабы геологической карты, тем деталь-

нее становится геологическая съемка и тем больше требований предъявляется к обоснованности и детальности стратиграфической основы. Если учесть, что на 1 января 1979 г. геологической съемкой покрыто в масштабе 1:200 000 – 79% территории нашей страны, а в масштабе 1:50 000 всего только 19–20%, то становится ясной огромная задача, которая стоит перед геологами в отношении геологосъемочных работ и, следовательно, как много надо выполнить детальных стратиграфических исследований. В стратиграфических работах важное место занимают палеонтологические исследования, составляющие основу биостратиграфии.

Но в последние десятилетия разработаны новые вспомогательные методики, позволяющие расчленять и коррелировать „немые“ осадочные образования, в том числе в закрытых нефтегазоносных регионах, таких как восток Русской платформы, Предкавказье, Апшеронский полуостров, запад Туркмении, Среднее Приобье и др. Этими методами являются палеогеографический, литостратиграфический, ритмостратиграфический, геофизический, радиометрический, палеомагнитный, геохимический и др. Каждый из этих методов может быть применен отдельно и в комплексе, но обязательно в сочетании с биостратиграфическими исследованиями. В противном случае эти „непалеонтологические“ методы окажутся вне времени, в отрыве от истории развития Земли.

Нет необходимости особо останавливаться на палеогеографических, литостратиграфических и ритмостратиграфических методах, которые широко известны. Ниже будут кратко рассмотрены в основном геофизические, физико-геологические и геохимические методы стратиграфических исследований, получившие в последнее время особо широкое применение в нефтяной промышленности из-за их результативности и дешевизны.

Одними из распространенных в нефтяной геологии являются акустические методы, использующие различную скорость распространения и поглощение упругих волн в горных породах. Они делятся в зависимости от длины применяемых волн на сейсмические методы (длина волны λ больше 10 м) (это сейсмический каротаж, т.е. вертикальное сейсмическое профилирование в скважинах (ВСП), глубинное сейсмическое зондирование и использование волн землетрясений) и геоакустические методы (λ меньше 5 м) – низкочастотный акустический (λ от 5 м до 10 см) и ультразвуковой каротаж в необсаженных скважинах (λ от 5 до 20 см).

Чем больше длина волн, тем слабее они поглощаются и тем глубже поддаются расшифровке геологические структуры. Поэтому глубинное сейсмическое зондирование, применяющее импульсы взрывов, и использование волн землетрясений (с длинами волн λ порядка километров) могут выделять такие границы в земной коре, как поверхность фундамента, или поверхность Мохоровичича и другие глубокозалегающие границы. Наиболее тонкую слоистость (около 1 м) с указанием степени контрастности инородного слоя по акустическим свойствам (по скоростям продольных и поперечных волн и их погло-

щению и по подсчитанным отсюда упругим свойствам) может обнаружить ультразвуковой каротаж в необсаженных скважинах.

Таким закономерностям подчиняется и развивающийся в настоящее время радиоволновый метод, использующий различные скорости распространения электромагнитных (радио) волн в горных породах.

Электрокаротаж дает хорошие результаты по корреляции одно-возрастных нефтегазоносных отложений на больших глубинах. Он основан на измерении различия электрического сопротивления и диэлектрических свойств горных пород, а также электрического потенциала собственной поляризации (ПС).

Различные виды радиоактивного каротажа (гамма-каротаж, ГК) используются для выявления в скважинах слоев с повышенной радиоактивностью и прослеживания их на больших территориях. Этот вид каротажа основан на естественной радиоактивности пород, реагирует на повышенное γ -излучение некоторых, главным образом глинистых, пород, содержащих повышенное количество радиоактивных элементов.

Гравиметрический метод основан на изменении плотности мощных слоев пород вдоль скважин. С его помощью изучается естественное поле силы тяжести и устанавливается присутствие на глубине отложений с пониженной или повышенной плотностью, сказывающейся на напряжении гравитационного поля на поверхности Земли.

Радиометрический метод определения возраста пород основан на закономерностях радиоактивного распада таких элементов, как уран (238, 235), торий (232), рубидий, калий, т.е. на соотношении превращения U, Th в Pb; Pb в Sr; K в Ar [2]. Этот метод сыграл значительную роль в расчленении протерозойских и более древних образований на эонотемы, эратемы, системы и др. С его помощью определяют длительность во времени эр, периодов, эпох и веков фанерозоя. Так, например, установлена в миллионах лет длительность 11 веков юры, 13 веков мела. На сотни миллионов лет расчленен рифей (три эпохи), выделен карелий и более древние образования в миллиардах лет.

Весьма интересным представляется палеомагнитный метод, который основан на закономерном изменении магнитного поля Земли и на сохранении направления остаточного магнитного поля (в форме вектора естественной остаточной намагниченности) в породах, которые содержат в значительных количествах железистые минералы — магнетит, ферроферит, титаномагнетит, хромомагнетит, франкмагнетит, гематит, лимонит и др. Для корреляции и расчленения красноцветных и темно-сероцветных осадочных пород, а также вулканогенных образований, этот метод дает хорошие результаты. Палеомагнитный метод [4] дает возможность коррелировать отложения в локальных, региональных и в глобальных масштабах. Его важно использовать для до сих пор трудно сопоставляющихся допалеозойских образований, а также немых осадочных толщ фанерозоя Балтийского, Канадского и Сибирского щитов. С его помощью определяются изменения положения магнитных полюсов Земли, а следовательно климата

в геологическом прошлом. А.Н. Храмов считает, что в дальнейшем вполне возможно „создание единой для всей Земли геохронологической палеомагнитной шкалы, точной и охватывающей всю геологическую историю“ [4]. Работы, проведенные с использованием палеомагнитного метода, в СССР и в ряде других стран уже дали положительные результаты. В нашей стране этим методом расчленены и скоррелированы красноцветные плиоценовые отложения Западной Туркмении, нижнемеловые Северо-Запада Кавказа, юрские и нижнемеловые отложения Среднего Приобья и др.

Геохимический метод основан на изучении содержания в породах некоторых микроэлементов, главным образом, ванадия (V), никеля (Ni), хрома (Cr), стронция (Sr), кобальта (Co), марганца (Mn), меди (Cu), галлия (Ga) и др. На ограниченных территориях содержание этих микроэлементов или их сочетание в отложениях иногда обладают в определенной степени постоянством, что дает возможность наряду с другими стратиграфическими методами проводить корреляцию разнофациальных отложений. Этот метод имеет также большое значение для палеогеографических построений и палеоэкологических выводов. По содержанию бора в породе и по составу поглощенных катионов можно определить изменение степени солености палеобассейнов [1]. Так, например, содержание бора $65 \cdot 10^{-4}\%$ — $120 \cdot 10^{-4}\%$ свидетельствует о нормальной солености палеобассейна, $45 \cdot 10^{-4}\%$ — $65 \cdot 10^{-4}\%$ — о слабом опреснении; менее $45 \cdot 10^{-4}\%$ — о сильном опреснении; значительно выше $120 \cdot 10^{-4}\%$ — о засолоненности бассейна. По формам серы и железа, изотопному составу углерода карбонатов, отношению окиси марганца к окиси магния можно выяснить газовый режим палеобассейна; по кальций-магниевому отношению в рострах белемнитов и некоторых пелеципод — палеотемпературу бассейна.

Одним из важных, разработанных в последние годы, методов стратиграфических исследований является математический метод с применением электронно-вычислительных машин (ЭВМ) [3]. Он дает возможность получать не только количественную, но и качественную информацию при анализе большого палеонтологического и стратиграфического материала. С его помощью выделяются стратиграфические границы между различными стратиграфическими подразделениями. В биостратиграфии математические методы находят применение для расчленения и корреляции разрезов, анализа внутривидовой изменчивости, при палеоэкологических исследованиях и др. Такие исследования нами проводились в связи с изучением позднемиоценовых и палеогеновых фораминифер Закаспия, раннемеловых фораминифер, спор и пыльцы Западно-Сибирской низменности и юго-востока Б. Кавказа.

Новый, в последнее время разработанный аэро-космический метод стратиграфического анализа осадочных толщ уже довольно широко используется при геологической съемке, поисках и разведке полезных ископаемых. Анализ аэрофотоматериалов иногда позволяет выделить комплексы отложений и составить подробные разрезы с последующей их корреляцией. Этот метод значительно ускоряет и

удешевляет составление средне- и мелкокомасштабных карт. Еще более широкие возможности открываются при использовании материалов космических съемок.

Заканчивая краткий обзор методов, используемых в нефтяной геологии для корреляции и расчленения отложений, необходимо еще раз подчеркнуть, что их ни в коей мере нельзя противопоставлять традиционным методам стратиграфических исследований. Из числа последних наиболее результативным и достоверным попрежнему остается биостратиграфический метод. Только комплексное использование всех дополнительных методик, увязанное с биостратиграфическими данными, дает наиболее надежные результаты.

Несмотря на достигнутые успехи в нефтяной геологии по-прежнему существует много проблем, так или иначе связанных со стратиграфией. До сих пор сопоставление континентальных и лагунных отложений с морскими и между собою решается неоднозначно; еще недостаточно разработаны и сопоставлены стратиграфические схемы азиатской части Советского Союза; для таких крупных регионов, как Средняя Азия, Западная и Восточная Сибирь, еще нет детальных стратиграфических схем; до сих пор нет единой стратиграфической схемы для мезозойских нефтегазоносных отложений молодых платформ, а также Каспийского моря; недостаточно обоснованы объем и границы рифейских и вендских отложений и их ярусное расчленение на северо-востоке Волго-Урала; неясен вопрос о границе между докембрием и нижним палеозоем в Предуральском прогибе и т.д. Необходимо усовершенствовать местные стратиграфические схемы для отдельных регионов и крупных структур, таких как Предуральский прогиб, Западная Сибирь, Тимано-Печорская синеклиза и др. Требуется незамедлительно разработать методику и приступить в широких масштабах к изучению важных в отношении нефтегазоносности шельфов внутренних и внешних морских бассейнов Советского Союза, форсировать изучение стратиграфии палеозоя Западной Сибири, а также палеозоя и мезозоя Восточной Сибири.

Помимо затронутых крупных проблем существует масса кажущихся мелкими вопросов, касающихся возраста и стратиграфического положения множества свит и горизонтов, выделяющихся в нефтегазоносных провинциях. Решение всех этих вопросов несомненно сыграет большую роль в дальнейшем улучшении эффективности геолого-поисковых и геологоразведочных работ. В этом свете со всей остротой встает вопрос о дальнейшем усилении региональных геологических исследований, в том числе о расширении стратиграфических работ в научно-исследовательских и производственных организациях. Между тем за последние 5-10 лет в большинстве территориальных научно-исследовательских институтов и производственных организаций Министерства нефтяной промышленности и Министерства геологии СССР стратиграфические исследования или сильно сократились или полностью прекращены. Это чревато своими последствиями и через 5-10 лет может серьезно отразиться на решении таких жиз-

ненно важных вопросов, как подсчет прогнозных и перспективных запасов в выработке обоснованных направлений будущих геолого-поисковых и разведочных работ.

За 60 лет советской власти стратиграфическая наука в нашей стране стала многопрофильным научным направлением, составляющим одно из важнейших звеньев геологической науки, в том числе нефтяной геологии. Тем не менее и в дальнейшем стратиграфию необходимо всесторонне развивать в системе Министерства геологии, Министерства нефтяной промышленности, Министерства газовой промышленности, в геологических институтах Академии наук СССР и союзных республик.

Рассмотренные выше проблемы определяют круг первостепенных задач, которые должны решаться в ближайшем будущем.

Л и т е р а т у р а

1. Алиев М.М., Али-Заде Ак.А., Алиев С.А., Мазур В.М. Палеобиохимические и палеоэкологические исследования беспозвоночных (белемниты, фораминиферы) Азербайджана и Западной Сибири. Баку, 1979. 157 с.
2. Афанасьев Г.Д., Зыков С.И. Геохронологическая шкала фанерозоя в свете новых значений постоянных распада. М., 1975. 99 с.
3. Родионов Д.А. Статистические методы разграничения геологических объектов по комплексу признаков. М., 1968. 158 с.
4. Храмов А.Н. Палеомагнитная корреляция осадочных толщ. Л., 1958. 219 с.

В.П. Твердохлебов

КОМПЛЕКСИРОВАНИЕ БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКОГО
И ФАЦИАЛЬНО-ЦИКЛИЧЕСКОГО МЕТОДОВ
ПРИ СТРАТИГРАФИЧЕСКОМ РАСЧЛЕНЕНИИ
КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
(НА ПРИМЕРЕ ТРИАСА ЮЖНОГО ПРИУРАЛЬЯ,
ОБЩЕГО СЫРТА И БАССЕЙНА р. САМАРЫ)

Основой для современной стратиграфической схемы континентальных триасовых отложений востока европейской части СССР служит этапность развития наземных позвоночных.

В Южном Приуралье, на Общем Сырте и в бассейне р. Самары в красноцветных континентальных отложениях триаса при геологическом и тематических исследованиях, проводимых НИИ геоло-

гии Саратовского университета, открыто большое количество местонахождений ископаемых организмов, в том числе 330 позвоночных. Одновременно со сборами органических остатков проводились детальные фациально-циклические исследования, позволившие при установлении филогенетических рядов низших тетрапод вести проверку стратиграфического соотношения исследуемых форм в разрезе.

Первые попытки применения ритмостратиграфического метода в комплексе с палеонтологическими данными при расчленении верхнепермских (татарских) и триасовых отложений были предприняты В.И. Игнатьевым [6, 7] и Г.И. Бломом [1, 3]. Предложенная Г.И. Бломом схема была распространена на весь восток Восточно-Европейской платформы. В дальнейшем эта схема и сама методика выделения ритмов-горизонтов, даже в районе расположения стратотипических разрезов, подверглась справедливой критике [4, 8, 9, 11]. Помимо отсутствия должной для столь детальной схемы биостратиграфической основы, отрицательную роль сыграл методически неверный подход к выделению ритмов и попытка распространить наметившуюся ритмичность на весь восток Восточно-Европейской платформы. В основу выделения ритмов у Г.И. Блома было положено изменение механического состава пород и выделение ритмов-горизонтов проводилось им без анализа фациального состава разреза.

При расчленении и корреляции осадочных толщ континентального происхождения на основе седиментационных циклов из всех ритмостратиграфических методов ощутимые результаты дает лишь фациально-циклический анализ (в комплексе с биостратиграфическими методами). Для красноцветных формаций, накапливавшихся преимущественно в семиаридных условиях при широком развитии рек с неустойчивым гидрологическим режимом, временных потоков, сухих дельт, периодически пересыхающих водоемов озерно-такырного типа, чрезвычайно важно понимание закономерностей изменения фаций на разных стадиях развития седиментационной области и парагенезов их различных генетических типов. Реальная оценка синхронности выделяемых границ может быть основана лишь на знании природы явлений, обусловивших эти границы.

В.Г. Очев считает, что границы аллювиальных циклов по самой своей природе не могут быть синхронными на обширных площадях и что при детальной стратиграфии литологические, в том числе и ритмостратиграфические признаки „приемлемы лишь в той мере, в какой мы имеем дело в континентальных толщах с бассейновыми осадками“ [10, с. 93]. Эти выводы являются весьма спорными. На всем протяжении аллювиальной равнины от истоков до конечного водоема действительно может иметь место некоторая неодновременность начала седиментации: например, в то время как верховья находятся еще в донно-эрозионной фазе развития речной системы, в ее среднем и нижнем течении может происходить интенсивная седиментация. Однако геологическая одновременность, как определенный вид дискретного времени, является относительной. Седиментационные циклы континентальных образований триаса рассматриваемых

регионов имеют ярко выраженное асимметричное строение – при общем трансгрессивном направлении развития циклов отсутствует (либо редуцирована) регрессивная фаза, на которую, как правило, приходится перерыв, т.е. неодновременность начала седиментации каждого отдельного цикла представляет величину в геологическом смысле абсолютно незначительную. В триасовой истории развития двух смежных регионов – Южного Приуралья (Предуральского прогиба) и юго-востока Восточно-Европейской платформы – заложена объективная возможность корреляции седиментационных циклов, обусловленная общностью источников сноса и, главное, основных этапов седиментогенеза, связанных с этапами складко- и горообразовательных процессов Урала. Наиболее полно эта связь проявилась в пределах Предуральского прогиба, где фациальный состав, мощности триасовых отложений находились в самой непосредственной зависимости от тектонического режима Урала. На юго-востоке Восточно-Европейской платформы влияние Урала отражалось, главным образом, в общности транспортирующих артерий и их прямой зависимости от подвижек Урала. Почти каждый из седиментационных циклов триаса начинается с установления режима аллювиальной равнины, обязанного своим происхождением горообразовательным процессам Урала. Как известно, аллювиальные фации занимают более высшее положение по отношению к базису эрозии, чем дельтовые и бассейновые [5] и могут сохраниться в ископаемом состоянии лишь в том случае, если они распространены на обширной территории и являются преобладающими. Даже маломощные слои аллювиальных образований в основании седиментационных циклов (например, в основании баскунчакской серии платформенной части территории, донгузской и букобайской свит – Предуральского прогиба) свидетельствуют о повсеместном установлении режима аллювиальной равнины и именно они являются наиболее чувствительным индикатором смены седиментационных циклов. По мере удаления от прибортовой зоны платформы (к районам Заволжья) цикличность разреза приобретает уже более сложные формы из-за тектонической жизни платформы, изменения климатических условий (удаление от гумидной зоны горного Урала), появления питающих артерий, связанных не с Южным Уралом и с Уфимским амфитеатром, а с другими регионами.

В еще более удаленных областях Волжско-Камской антеклизы, не говоря уж о Московской синеклизе и Вятско-Камской впадине, синхронность этапов тектонического развития может не совпадать с таковой в рассматриваемых регионах. Синхронизация циклов или их частей в этом случае возможна лишь на биостратиграфической основе, отчасти – на палеомагнитной.

На территории Южного Приуралья (Приуральский прогиб) в ветлужской серии, представляющей собой крупный седиментационный цикл III порядка, отчетливо выделяются три мезоцикла II порядка, состоящие, в свою очередь, из отдельных элементарных циклов II порядка (порядок циклов возрастает от простого к сложному). Также к III порядку следует отнести трансгрессивные циклы: баскунчак-

ский, донгузский, букобайский и в целом регрессивный цикл суракайский. Каждый цикл III порядка охарактеризован фауной тетрапод [15], циклы II порядка выделены лишь для ветлужской серии, они также охарактеризованы присущими только им группировками наземных позвоночных [12].

Нижний (II порядка) цикл ветлужской серии — копанский — имеет весьма пестрый фациальный состав. В восточной зоне прогиба и в окраинной части платформы в копанское время происходили лишь деструктивные процессы; в центральной и западной зонах прогиба и на большей части юго-востока Восточно-Европейской платформы (за исключением Бузулукской впадины) озерно-болотный режим позднетатарского времени сменился режимом аллювиальной равнины, господствовавшим и на протяжении всего копанского времени. В Бузулукской впадине (бассейн среднего течения р. Самары, северный склон Общего Сырта) в копанское время накапливалась весьма мощная для платформы (до 100 м) толща пролювиальных отложений — такыров, временных эфемерных водоемов, в парагенезисе с которыми часто отмечаются эоловые образования [13, 14]. В конце копанского времени и на большей части Бузулукской впадины происходила аллювиальная седиментация. В Южном Приуралье копанский седиментационный цикл охарактеризован остатками лабиринтодонт *Bethosuchus uralensis* Otschev и *Tupilacosaurus*, пресмыкающихся рода *Chasmatosuchus*. На юго-востоке Восточно-Европейской платформы для него наиболее типичны остатки архаичных ветлугозавров и тупилякозавров.

К среднему седиментационному циклу ветлужской серии — старичком — приурочены наиболее интенсивные складко- и горсообразовательные движения Урала. Огромная территория Предуральского прогиба и юго-востока Восточно-Европейской платформы в это время была занята обширной аллювиальной равниной с выносом наиболее крупного материала с Урала. Лишь на крайнем востоке прогиба наблюдаются отложения крупных конусов выноса селевых потоков, крупногалечный и валунный материал которых прослеживается и во всей центральной зоне прогиба, но принадлежит здесь уже аллювию.

К концу старичкового времени речная сеть заметно дряхлеет, все чаще встречаются фрагменты пойменных и озерно-болотных отложений. Наиболее характерны остатки лабиринтодонт *Bethosuchus suschkini* Efr., продолжают встречаться редкие *Tupilacosaurus* sp., появляются редкие *Thoosuchus* sp., рептилии *Tichvinskia* и другие, характерные для ветлужской серии формы.

В начале верхнего, кзылсайского цикла седиментации ветлужской серии повсеместно устанавливается режим омоложенной аллювиальной равнины, что также связано с тектонической активностью Урала. В конце времени формирования цикла особенно широко распространились озерно-болотные отложения. Из позвоночных встречаются остатки типичных поздних ветлугозавров, многочисленны остат-

ки лабиринтодонтов *Thoosuchus* и рептилий - *Tichvinskia*, *Chasmatosuchus*.

Баскунчакский седиментационный цикл III порядка подразделен на три цикла II порядка только в стратотипическом разрезе петропавловской свиты (Предуральский прогиб); на остальной части прогиба такого подразделения провести не удалось. В платформенной части территории палеомагнитными исследованиями установлено отсутствие нижней трети баскунчакских отложений. Начало баскунчакской седиментации знаменуется повсеместным, но относительно кратковременным режимом аллювиальной равнины, вскоре сменившимся, в результате подпора Богдинского моря, дельтовым. Дельтовые отложения совместно с озерными характерны для всего Южного Приуралья, развиты они и на платформе (ромашкинская свита). Баскунчакский цикл охарактеризован фауной *Parotosuchus*. Среди земноводных здесь встречаются *Parotosuchus orientalis* Otschev, *P. orenburgensis* Konzh., *Trematosaurus* sp., *Batrachosuchoides* sp., *Melanopelta* sp., пресмыкающиеся представлены *Erythrosuchus* (*Garjainia*) *primus* (Otschev), *Orenburgia majmeskule* (Otschev) и др.

Среднетриасовые седиментационные циклы III порядка - донгузский и букобайский - выделяются лишь в Предуральском прогибе, начинаются с маломощных аллювиальных образований. В целом для этих циклов характерно господство озерного режима. Донгузская и букобайская свиты в основном представлены осадками относительно мелководных, но достаточно обширных озер. Отмечаются линзы дельтовых, а на северо-востоке центральной зоны прогиба - и аллювиальных образований. Охарактеризованы эти циклы соответственно фаунами *Eryosuchus* и *Mastodonsaurus*. Донгузская свита содержит остатки земноводных *Eryosuchus garjainivi* Otschev, *E. tverdohlebovi* Otschev, *E. antiquus* Otschev, *Plagiosuchus* sp., *Plagiosternum* sp. и др., пресмыкающихся *Rhadiodromus klimovi* Efremov, *Dongusia colorata* Huene и др. Для букобайской свиты характерен лабиринтодонт *Mastodonsaurus torvus* Konzh., встречаются также *Plagiosuchus* sp. и *Plagiosternum* sp., пресмыкающиеся представлены *Elephantosaurus jachimovitschi* Vjush. Списки позвоночных приведены по материалам В.Г. Очева.

К концу букобайского времени площади озерных бассейнов значительно сократились, и седиментация суракайского цикла происходила почти исключительно на изолированных участках, расположенных над сводами соляных поднятий. Здесь накапливались преимущественно озерно-болотные, дельтовые, реже - аллювиальные осадки. Суракайские образования охарактеризованы карнийско-норийским и рэтским комплексами спор.

Этапность геологического развития территории дает возможность обоснованно расчленять отложения; при этом достаточно, чтобы в каждом разрезе был хотя бы один седиментационный цикл, охарактеризованный палеонтологически. При относительно редких место-

нахождениях остатков позвоночных комплексное применение фациально-циклического анализа и биостратиграфического метода приобретает первостепенное значение.

Л и т е р а т у р а

1. Б л о м Г.И. Нижнетриасовые отложения Волго-Вятского междуречья. Тр. Всес. сов. по уточн. унифици. схемы стратиграфии мезоз. отл. Русск. платформы, т.1. М., 1960, с. 1-162.
2. Б л о м Г.И. Нижний триас востока Русской платформы. Казань, 1969, 227 с.
3. Б л о м Г.И., И г н а т ь е в В.И. Стратиграфическая схема нижнетриасовых отложений бассейна верхней Вятки. - Уч. зап. Казанского ун-та, геол., 1955, т. 115, кн. 8, с. 33-41.
4. Д у б е й к о в с к и й С.Г. Нижнетриасовые отложения бассейна верхнего течения рр. Вятки и Камы. - В кн.: Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья; вып. 3, II. Мезозой. Саратов, 1966, с. 37-57.
5. Е ф р е м о в И.А. Тафономия и геологическая летопись. - Тр. ПИН АН СССР, 1950, т. XXIУ, вып. I, с. 1-179.
6. И г н а т ь е в В.И. Стратиграфическая схема татарских отложений бассейна Верхней Вятки. - Уч. зап. Казанск. ун-та, геол., 1955, т. 115, кн. 16, с. 107-133.
7. И г н а т ь е в В.И. Стратиграфия татарского яруса бассейна р. Ветлуги. - Уч. зап. Казанск. ун-та, геол., 1956, т. 116, кн. 14, с. 146-153.
8. Л о з о в с к и й В.Р. Новые данные по стратиграфии нижнетриасовых отложений Московской синеклизы. - В кн.: Сб. статей по геологии и инж. геологии, вып. 6. М., 1967, с. 121-128.
9. Л о з о в с к и й В.Р., Р о з а н о в В.И., К ю н т ц е л ь М.К. Новые данные о возрасте верхней части пестроцветных триасовых отложений бассейнов рек Лузы, Вычегды и Мезени. - ДАН СССР, 1968, т. 183, № 3, с. 668-672.
10. О ч е в В.Г. Некоторые вопросы регионально-стратиграфических исследований континентальных толщ. - В кн.: Континентальные красноцветные отложения перми и триаса. Саратов, 1975, с. 90-94.
11. О ч е в В.Г., Л о з о в с к и й В.Р., Д у б е й к о в с к и й С.Г. Некоторые замечания о работах Г.И. Блома по триасовым отложениям Русской платформы. - Советская геология, 1972, № 6, с. 145-148.
12. Т в е р д о х л е б о в В.П. О подразделении ветлужской серии (индского яруса) в пределах Южного Приуралья и Общего Сырта. - Изв. АН СССР, сер. геол., 1970, № 12, с. 101-105.
13. Т в е р д о х л е б о в В.П. Эоловые образования раннего триаса на юго-востоке Русской платформы. - ДАН СССР, 1971, т. 199, № 6, с. 1397-1399.

14. Твердохлебов В.П. Общие черты палеоморфологии юго-востока Русской платформы и Южного Приуралья в начале ветлужского века. — Изв. АН СССР, сер. геол., 1971, № 12, с. 110-114.

15. Шишкин М.А., Очев В.Г. Фауна наземных позвоночных как основа стратиграфии континентальных триасовых отложений СССР. — В кн.: Стратиграфия и палеонтология мезоз. и палеоген. континентальных отл. азиат. части СССР. М., 1976, с. 74-82.

Т.С. Безрукова, Н.А. Белоусова, Е.Д. Богомякова,
В.С. Бочкарев, Н.С. Бочкарева, Ю.В. Брадучац,
Н.К. Глушко, П.Я. Зининберг, В.К. Комиссаренко,
С.И. Пуртова, В.Г. Стрепетилова, Г.Е. Рылькова,
Ю.Ф. Широкова

ПРОБЛЕМЫ КОМПЛЕКСИРОВАНИЯ БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИХ,
ЛИТОЛОГИЧЕСКИХ; РАДИОЛОГИЧЕСКИХ, ПАЛЕОМАГНИТНЫХ
И ЭЛЕКТРОКАРОТАЖНЫХ РЕПЕРОВ
МЕЗОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ
ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ПРОВИНЦИИ

Мезозойские отложения Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции, охватывающей почти всю Западно-Сибирскую равнину, исследуются литологическими, палеонтологическими, радиологическими, палеомагнитными, математическими методами с помощью электрокаротажных диаграмм и др. Возможности каждого из этих методов в конкретных условиях оказываются существенно различными. Между тем практика нефтегазопромысловых работ предъявляет небывало высокие требования к детальному расчленению разрезов и их корреляции на весьма значительное (до 1000 км и более) расстояние с такой увязкой продуктивных пластов, при которой ошибка не должна превышать 1-2 пласта. В связи с этим возникли важные в практическом и научном отношении проблемы, требующие своего решения.

При корреляции триасовых толщ, представленных туринской серией, состоящей главным образом из кайнотипных базальтов, важным было решение вопроса о возрасте ее нижней границы. По палинологическим данным, наиболее представительным в стратотипическом разрезе (Тюменская опорная скважина), возраст нижней границы серии оставался неопределенным. Ряд исследователей считали возраст этой границы позднепермским или раннетриасовым, другие, изучившие соответствующие отложения на восточном склоне Урала и в Тургайском прогибе, — позднепермским или рэт-лейасовым. Возраст наиболее древних базальтов в стратотипическом разрезе (войновская свита) определяется в пределах 220-239 млн лет, а комагматических интрузий долеритов, внедрившихся в нижележащую

зойских комплексов, располагается главное несогласие, вызванное герцинской складчатостью, а породы серии являются переходными от аридных, свойственных раннетриасовой эпохе, к гумидным с элементами углеобразования.

Юрские отложения Западно-Сибирской равнины являются хорошим примером высокой коррелируемости характеризующих их разнотипных реперов — палеомагнитных, электрокаротажных, литологических (на большей части равнины), микрофаунистических и палинологических. Однако различные группы фауны позволяют расчленять эти отложения с различной степенью детальности. Так, в нижнем плинсбахе, трем аммонитовым зонам стандартной шкалы соответствует один фораминиферовый комплекс, в верхнем плинсбахе нижней аммонитовой зоне — также один микрофаунистический комплекс, в байосе — шести аммонитовым зонам стандартной шкалы — два комплекса фораминифер. В бате, в объеме пяти аммонитовых зон, выделяется только один фораминиферовый комплекс. В келловее четырем местным аммонитовым зонам соответствует 8 стратиграфических и фациальных комплексов микрофауны; в трех случаях границы, установленные по фораминиферам, не совпадают с границами зон по аммонитам. В оксфорде шести местным аммонитовым зонам соответствует 17 фораминиферовых комплексов, сменяющих друг друга как во времени, так и в пространстве. В кимеридже для пяти местных аммонитовых зон выделено 14 стратиграфических и фациальных комплексов фораминифер. В волжском ярусе одиннадцати аммонитовым зонам соответствует 13 комплексов фораминифер.

Приведенные выше примеры показывают, что объемы зон и комплексов, выделяющихся по разным группам фауны, не всегда совпадают, иногда микрофаунистический комплекс соответствует одной аммонитовой зоне, но чаще несколько зон объединяются одним комплексом.

Например, зонам *Longaeviceras* и *Quenstedtoceras* (в келловее) соответствует один комплекс *Dorothia insperata* и *Trochammina rostovzevi*. Возраст комплексов устанавливается на основании определений аммонитов либо по положению в разрезе, либо по сопоставлению с соседними районами, где его возраст подтвержден аммонитами.

Подразделения по палинологическим данным иногда совпадают с ярусными, чаще же охватывают несколько ярусов. Самый древний палинологический комплекс нижнего лейаса соответствует двум ярусам: геттангскому и синемюрскому. Для него характерно значительное количество древних спор и пыльцы, особенно хвойных. Спорово-пыльцевой комплекс среднего лейаса, для которого типично присутствие разнообразных спор древних папоротников, отвечает плинсбахскому ярусу. Верхнелейасовый комплекс, характерной особенностью которого является присутствие спор теплолюбивых папоротников, также полностью соответствует тоарскому. Среднеюрские спорово-пыльцевые комплексы совпадают с ярусным расчленением по фауне. Комплексы ааленского и байосского ярусов однотипны и характерны

для всей равнины. Для ааленского яруса типично большое количество спор папоротников кониоптерис, незначительное содержание древних хвойных и спор, в байосском — представители древних флор отмечаются еще реже, а основу составляют споры кониоптерис. В батский век начинается дифференциация флор, что нашло свое отражение в 5 спорово-пыльцевых комплексах. Общим для них является большое содержание кониоптерис и появление более молодых форм: глейхения, классополис, сциадопитис.

Верхнеюрские отложения на территории Западно-Сибирской равнины распространены довольно широко и представлены преимущественно морскими фациями. По аммонитам они расчленяются на келловейский, оксфордский, кимериджский и волжский ярусы, которые, в свою очередь, почти повсеместно делятся на подъярусы. Встреченные в верхней юре комплексы спор и пыльцы большей частью по своим объемам не соответствуют ярусному делению по фауне. Так, если в келловее по фауне выделяются четыре зоны и три микрофаунистических комплекса, спорово-пыльцевой комплекс в большинстве районов охватывает несколько ярусов и подъярусов — келловей-нижнеоксфордский — в западной части, келловей-оксфордский — в центральной части равнины и в Чулымо-Енисейском районе. И лишь на Полярном и Приполярном Урале и в северо-восточной части равнины спорово-пыльцевому комплексу придается келловейский возраст. Все эти комплексы содержат значительное количество типично верхнеюрских форм, таких как классополис. В западной части равнины наряду с ними присутствует пыльца сциадопитис. Кимеридж по фауне расчленяется на 5 зон, а по палинологическим данным в западной и северо-восточной частях равнины он объединяется с оксфордским ярусом или с волжским ярусом — в центральной части. Доминантом в этих спорово-пыльцевых комплексах является пыльца классополис, отмечено также много микрофитопланктона.

В верхневолжском подъярусе по палинологическим данным выделяется лишь один комплекс в западной части равнины, в котором наряду с большим содержанием классополис или обилием микрофитопланктона отмечается присутствие спор глейхения.

Нижнемеловые отложения Западно-Сибирской равнины изучаются наиболее интенсивно. Недавно начаты палеомагнитные исследования неокосских отложений Среднеобской нефтегазоносной области, но они имеют пока рекогносцировочный характер — сопоставлены разрезы единичных скважин на Федоровском (Сургутский район), Варьеганском (Нижневартовский район), Урьевском и Северо-Варьеганском месторождениях. По этим данным более или менее удачно коррелируется лишь ачимовская пачка валанжина [1]. Унифицированные региональные биостратиграфические единицы нижнего мела Западно-Сибирской равнины, наиболее дробными из которых являются лоны, комплексы микрофауны и палинокомплексы, часто охватывают несколько пластов или пачек, выделение и прослеживание которых диктуется требованиями нефтегазопроисковых работ. Границы лон не совпадают с границами горизонтов, аммонитовые лоны обычно охва-

тывают по половине смежных литологических горизонтов и лишь в усть-балыкском горизонте выделено еще 2 лоны. Находки фауны малочисленны, сохранность ее часто плохая. Аммониты известны из берриаса, валанжина, нижнего готерива и нижнего альба. Преимущественное значение приобретают микропалеонтологический и палинологический методы, а для нижнемеловых отложений, значительная часть которых представлена континентальными и мелководными фашиями, по существу только палинологические данные позволяют надежно коррелировать удаленные и разнофациальные разрезы.

Как и юрские нижнемеловые микрофаунистические зоны не всегда соответствуют по своим объемам зонам по аммонитам, хотя стратиграфическое положение микрофаунистических комплексов, как правило, установлено по совместному нахождению с зональными аммонитами. В берриасе четырем местным аммонитовым зонам соответствуют 4 комплекса фораминифер, в валанжине — три аммонитовые зоны охватывают 8 комплексов, а в нижнем подъярусе готерива такое же количество комплексов объединяется двумя местными зонами. В верхнем подъярусе готерива местные аммонитовые зоны не установлены, но выявлено 3 комплекса фораминифер. В альбе установлена лишь одна местная зона *Vnigrigeras sirzovi*, соответствующая нижнему подъярусу, в пределах которой выделено 3 комплекса фораминифер. Для среднего и верхнего подъярусов местные зоны не установлены, но по микрофауне в каждом из них выделяются по 4 комплекса фораминифер.

Одни из комплексов фораминифер имеют узкий стратиграфический диапазон и отвечают части зоны [например, *Orientalia (?) vaccula*], другие — более широкий, охватывающий одну или несколько зон. Примером последнего служит комплекс *Glomospirella continentalis*, являющийся мелководным фациальным аналогом целого ряда комплексов, выделяемых в готеривском и валанжинском ярусах.

Спорово-пыльцевые данные наиболее представительны. В пределах Западно-Сибирской равнины обособляются палеофлористические области и 6 районов с характерным для каждого из них составом спорово-пыльцевых комплексов. Палинологическую характеристику в пределах равнины получили все подъярусы, хотя границы между ними прослеживаются не всегда четко.

Спорово-пыльцевые комплексы характеризуются большими стратиграфическими объемами, чем фаунистические зоны. В нижнемеловых осадках Западной Сибири выделены следующие комплексы: берриасский, характеризующийся, по сравнению с верхневолжским, обедненностью состава и большим количеством микрофитопланктона; валанжинский, отражающий начало развития меловой растительности и состоящий из спор семейств *Dicksoniaceae* (в основном *Coniopteris*), *Selaginellaceae*, *Schizaeaceae* (чаще *Lygodium* и *Pelletiera*), *Gleicheniaceae* и др., а также пыльцы *Ginkgoaceae*, *Classopollis* и многочисленной пыльцы хвойных с воздушными мешками (чаще ели); готеривский и

барремский комплексы отражают дальнейшее развитие меловой растительности. Следует подчеркнуть предпочтительность выделения не готерив-барремского, а барремского комплекса, так как последний по особенностям состава сопоставляется с барремскими комплексами различных районов. Аптские спорово-пыльцевые комплексы в ряде случаев резко отличаются от более древних, что позволяет предполагать перерыв в осадконакоплении на баррем-аптской границе. В апте наблюдается уменьшение роли спор *Schizaeaceae*, увеличение *Gleicheniaceae*, отмечается усиление роли пыльцы сосновых, появление в значительном количестве пыльцы таксодиевых, купрессовых и покрытосеменных. Аптские и альбские спорово-пыльцевые комплексы имеют между собой значительное сходство, но последние отражают угасание раннемеловой и зарождение позднемеловой флоры, начавшееся еще в апте. Верхнемеловые осадки, отражающие обширную морскую трансгрессию, наступившую с туронского времени, в основном расчленяются по фауне пеллеципод, радиолярий и фораминифер.

В верхнемеловых осадках микрофаунистические зоны так же, как и в нижнемеловых, не всегда соответствуют местным зонам по комплексам аммонитов и пеллеципод. В сеноманском ярусе аммонитовые зоны не установлены, но выделяются два комплекса фораминифер. Для нижнего подъяруса турона одной зоне аммонитов и пеллеципод соответствуют два комплекса фораминифер, в маастрихте одной микрофаунистической зоной объединяются 4 комплекса фораминифер.

Наиболее широко распространены спорово-пыльцевые комплексы, особенности которых начиная с сеномана определяются этапом развития покрытосеменных растений. Эти комплексы характеризуют отдельные ярусы или имеют более широкие стратиграфические диапазоны. Так, трем местным зонам микрофауны коньяк-сантона соответствует один спорово-пыльцевой комплекс, особенностью которого является обилие пыльцы покрытосеменных растений и большое количество микрофитопланктона.

В заключение особо следует остановиться на соотношении литолого-каротажных и биостратиграфических подразделений. В силу малого процента выхода керна, вначале обычно изучаются органические остатки по всем скважинам. Затем на базе детального литологического и электрокаротажного сопоставления разрезов оформляется сводный биостратиграфический разрез. Корреляция весьма удаленных разрезов в едином седиментационном бассейне проводится на основе палеонтологических данных. При корреляции разрезов разных бассейнов используется комплекс методов. Комплексность исследований, как правило, создает надежную основу для расчленения и корреляции отложений на больших площадях.

Л а р и о н о в а Г.Я. Магнитостратиграфический разрез юрских и нижнемеловых отложений Среднего Приобья. — В кн.: Палеомагнетизм мезозоя и кайнозоя Сибири и Дальнего Востока, Новосибирск, 1976, с. 5–24.

2. Н а у м о в В.А., М у х и н а А.И. Абсолютный возраст вулканогенных образований центральной части Сибирской платформы. Изв. АН СССР, сер. геол., 1976, № 7, с. 42–49.

3. Т и м о н и н Н.И. Возраст базальтов гряды Чернышева (север Предуральяского краевого прогиба). — В кн.: Геология и палеогеография Северо-Востока европейской части СССР, Сыктывкар, 1977, с. 26–28.

О.А. Щербаков

ПРИМЕНЕНИЕ ФАЦИАЛЬНОГО АНАЛИЗА
ДЛЯ ДЕТАЛЬНОЙ КОРРЕЛЯЦИИ РАЗРЕЗОВ
ПРИ БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

В настоящей статье рассматривается применение фациального анализа для расчленения и корреляции каменноугольных отложений западного склона Среднего и южной части Северного Урала.

Использование фациального анализа как метода сопоставления разрезов предполагает детальное изучение последних с их послойным описанием, палеоэкологическими наблюдениями и обширными сборами органических остатков. Теоретические обоснования по использованию фациального анализа для целей корреляции отложений изложены в работах Р.Ф. Геккера [3, 4] и особенно в работе В.В. Меннера [7].

Касаясь теоретической основы фациального метода, В.В. Меннер [7] пишет: „Сходство движений, наблюдаемых в большинстве случаев внутри крупных тектонических элементов (платформ, краевых прогибов и пр.), отражается в однозначной направленности процесса осадконакопления“. Развивая далее эту мысль, В.В. Меннер отмечает, что в пределах единого бассейна седиментации при изменении физико-географических условий сдвиг фаций происходит однозначно во всех его частях.

Средством, позволяющим наглядно видеть фациальные сдвиги, являются фациальные кривые, построенные на основании послойного фациального анализа по каждому из детально изученных разрезов карбона Западного Урала. Они показывают изменение физико-географических обстановок во времени и представляют, по сути дела, новую модификацию фациограмм А.Г. Вологодина [1]. Техника построения таких кривых подробно описана в работе автора [11].

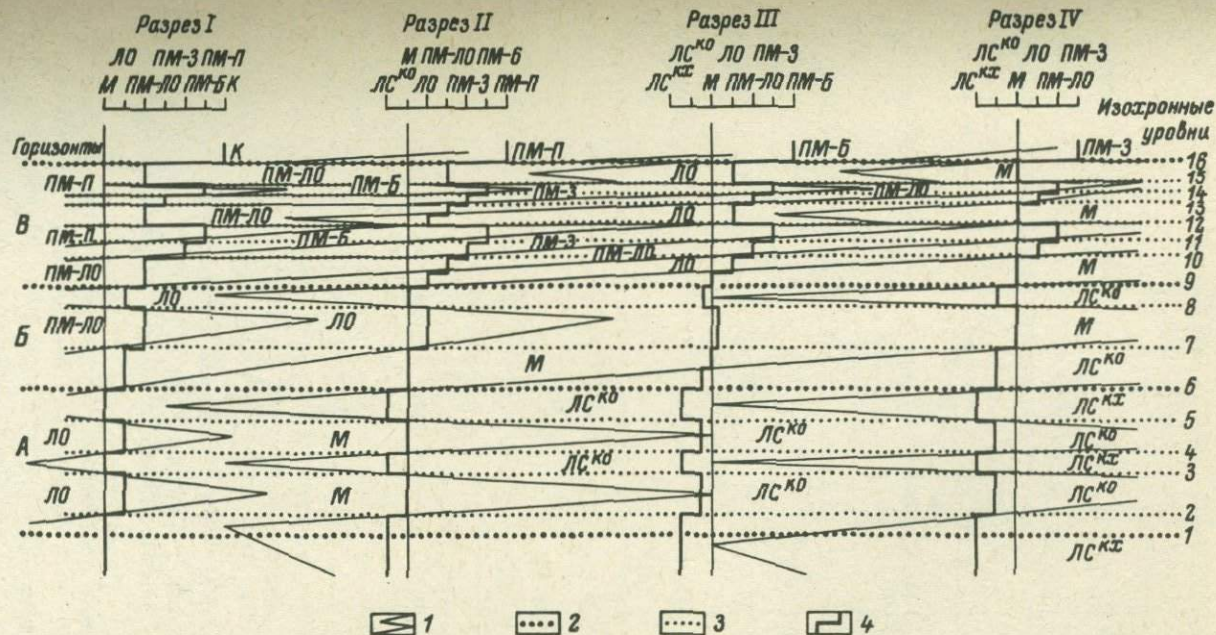


Рис. 1. Принципиальная схема использования кривых изменения обстановок для корреляции и расчленения разрезов.

1 — границы фациальных переходов; 2 — стратиграфические границы; 3 — изохронные уровни; 4 — кривые изменения обстановок. Фашии и физико-географические обстановки: К — континентальные; ПМ-П — пляжа; МП-Б — приморских болот; ПМ-З — заливов; ПМ-ЛО — опресненных прибрежных лагун; ЛО — опресненных лагун, удаленных от берега; М — морские мелководные; ЛС^{КО} — лагунные с повышенной соленостью с карбонатным органическим осадконакоплением; ЛС^{КХ} — лагунные с повышенной соленостью с карбонатным хемогенным осадконакоплением.

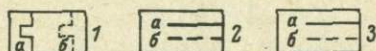
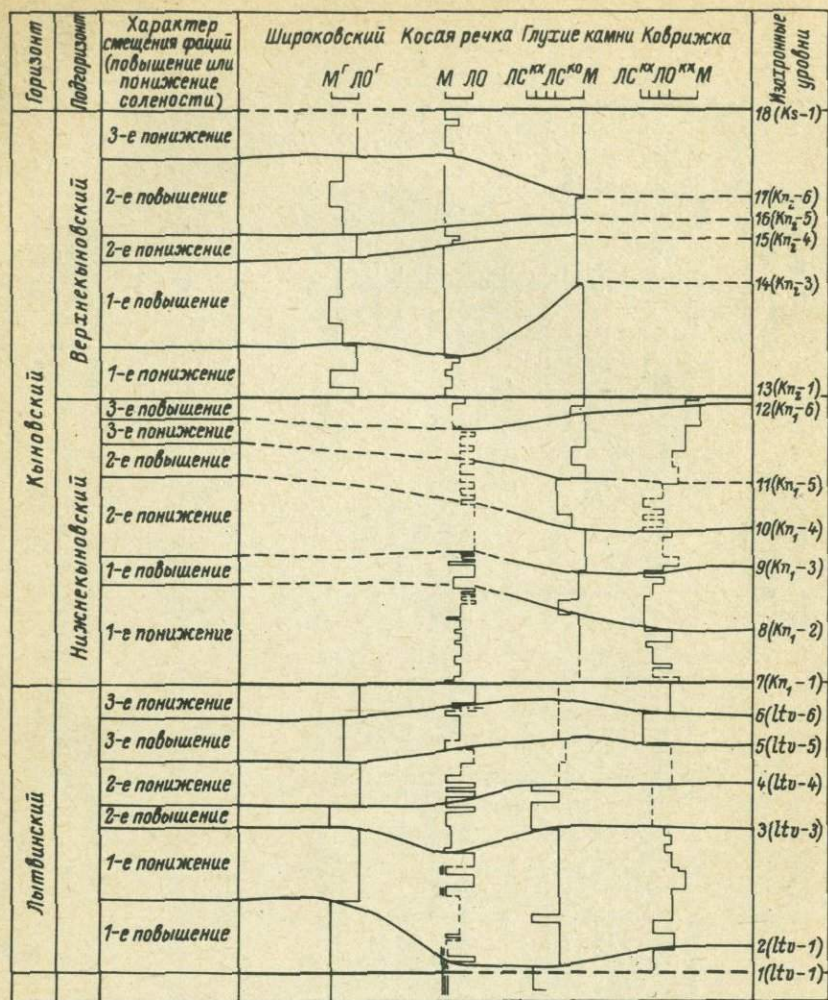


Рис. 2. Схема сопоставления фациальных смещений лытвинского и кыновского горизонтов турнейского яруса по некоторым разрезам западного склона Среднего Урала (мощности горизонтов уравниены).

1 - кривые изменения фациальных обстановок: а) достоверные, б) предполагаемые (тройной линией показаны рифовые обстановки);
 2 - стратиграфические границы, установленные: а) по фауне, б) по косвенным данным; 3 - границы фациальных смещений (изохронные урвни): а) достоверные, б) предполагаемые. Фации и физико-географические обстановки: ЛС^{кх} - лагунные с повышенной соленостью с карбонатным хемогенным осадконакоплением; ЛС^{ко} - лагунные

Фациальные кривые (рис. 1) наглядно отражают все сдвиги и смещения фаций, отмечают фациальную приуроченность каждой возрастной границы, установленной по фауне, позволяют делать на основе фациальных смещений детальную послойную увязку отложений между возрастными границами, дают изохронные уровни, отвечающие сдвигам фаций, которые можно широко использовать при палеотектонических и палеогеографических построениях, а также для биостратиграфии, когда необходимо изучить в деталях распределение фауны по разрезу и ее связь с фациями. Каждая возрастная граница при ее проведении должна обосновываться не только сменой комплексов фауны, но и характером фациальных смещений. Это позволит проследить ее даже там, где комплекс фауны беден или недостаточно отчетлив для определения ее точного уровня.

В настоящее время по всем наиболее изученным разрезам карбона западного склона Среднего и южной части Северного Урала выполнен послойный фациальный анализ, построены фациальные кривые и произведена детальная увязка разрезов друг с другом. Скоррелированы разнофациальные отложения турнейского возраста, терригенные (преимущественно континентальные) и морские карбонатно-глинистые ниже- и средневизейские отложения, рифовые и межрифовые отложения верхнего карбона.

Наиболее сложным в фациальном отношении на Западном Урале из всего карбона является турнейский ярус. Это обусловлено тем, что в турнейский век на рассматриваемой территории получила распространение унаследованная от позднедевонской эпохи Камско-Кинельская система прогибов [12]. Физико-географические обстановки в этих прогибах изменялись от относительно глубоководных до мелководных и рифовых, в бортовых зонах — от опресненных до нормально морских, в пределах поднятий — до лагунных с повышенной соленостью. По всем изученным разрезам турнейского яруса отмечается 31 фациальное смещение и соответственно им может быть установлено столько же изохронных уровней. При этом все фациальные сдвиги так или иначе увязываются с возрастными границами.

Так, нижняя граница турнейского яруса, проводимая в подошве слоев с *Quasiendothyra kobeitusana* Raus., проходит внутри смещения фаций в сторону повышения солености. На этом уровне она однозначно прослеживается, контролируясь фауной в депрессионных и бортовых разрезах (рис. 2, разрезы: Широковский и Косая Речка). В разрезах сводного типа (рис. 2, разрезы: Глухие

Рис. 2 (продолжение).

с повышенной соленостью с карбонатным органическим осадконакоплением; М — морские мелководные; МГ — морские относительно глубоководные; ЛОГ — лагунные опресненные относительно глубоководные; ЛО — лагунные опресненные мелководные.

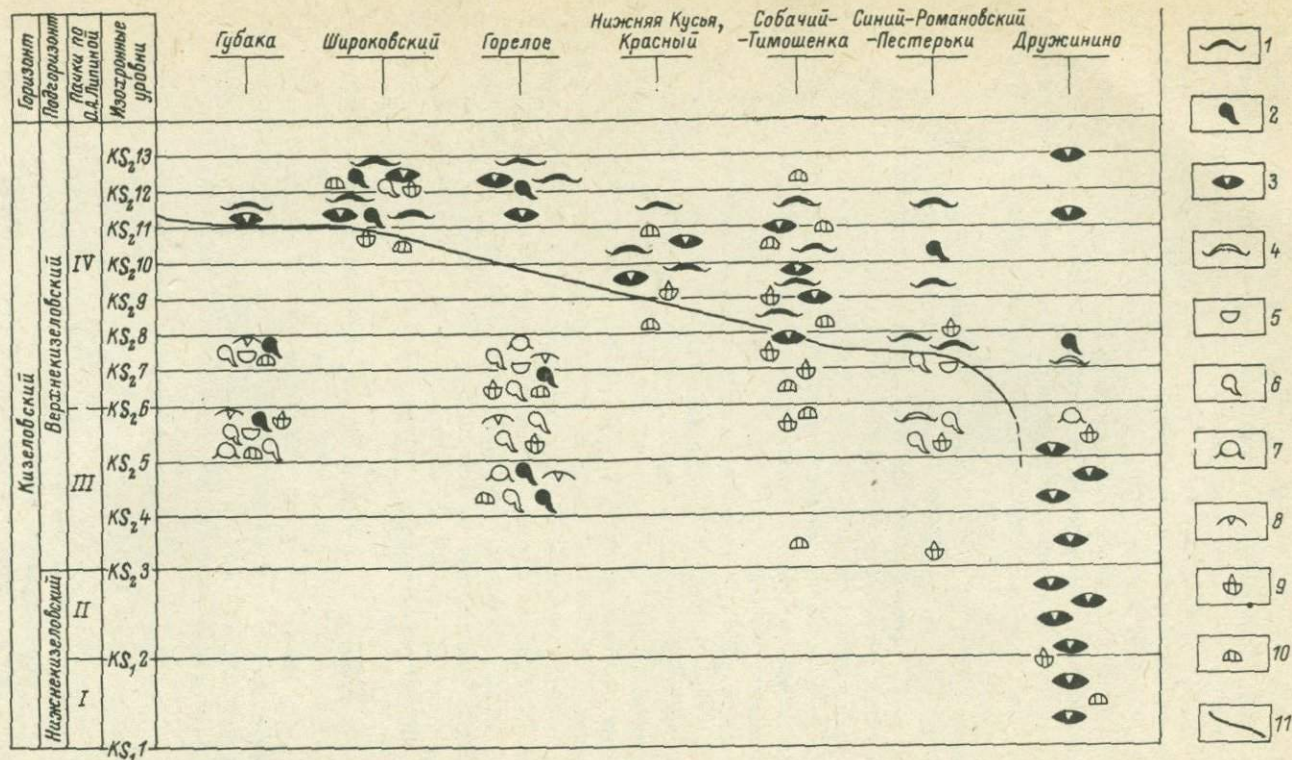


Рис. 3. Схема соотношений во времени козьвинского и собственно кизеловского комплекса брахиопод. Формы, характерные для козьвинского комплекса: 1 - *Delepinea comoides*; 2 - представители группы *Levitusia humerosa*; 3 - *Palaeochoristites cinctus*; Формы, характерные для собственно кизеловского комплекса: 4 - *Delepinea münsteri*; 5 - *Plicochonetes praeomoides*; 6 - *Levitusia hyperborea*; 7 - *Setigerites lichwini*; 8 - *Podtscheremia ivanovi*; формы, общие для козьвинского и кизеловского комплексов: 9 - *Megachonetes zimmermanni*; 10 - *Pustula ruxidiformis*; 11 - уровень появления козьвинского комплекса брахиопод.

Камни и Коврижка) нижняя часть турнейского яруса представлена известняками, содержащими обедненный комплекс органических остатков водорослей, однокамерных фораминифер, остракод и трубочек серпул. Эта толща с остатками эвригалинных групп организмов накапливалась в условиях полужамкнутых бассейнов с повышенной соленостью [12]. Отсутствие морской фауны в этих отложениях всегда затрудняло проведение нижней границы турнейского яруса и выделение лытвинского горизонта в пределах поднятий.

Биостратиграфическим уровнем, который однозначно устанавливается по фауне во всех типах разреза и на который можно опираться, как на маркирующий, является граница между ниже- и верхнекыновскими отложениями (или между упинским и черепетским горизонтами). В боротовых и, отчасти, депрессионных разрезах, где все границы обоснованы фауной, ниже этого уровня отмечается 12 фациальных смещений: 6 - в нижнекыновской (упинской) и 6 - в лытвинской части разреза. В сводовых разрезах (рис. 2), отсчитывая смещения стратиграфически вниз от подошвы верхнекыновского подгоризонта (черепетского горизонта), с достаточной достоверностью можно установить положение верхней границы лытвинского горизонта и нижней границы турнейского яруса.

Другим спорным вопросом стратиграфии карбона Западного Урала вообще и турнейского яруса в частности является выделение косьвинского горизонта и возрастная принадлежность слоев с косьвинским комплексом фауны. Эта проблема привлекает внимание исследователей еще с 30-х годов нашего столетия. Ее решением занимались такие крупные знатоки карбона Урала, как И.И. Горский, А.Н. Иванов, В.П. Тебеньков и Д.В. Наливкин. Все они рассматривали известняки с косьвинским комплексом фауны в составе турнейского яруса в качестве его самого верхнего члена. Однако И.И. Горский [5] и А.Н. Иванов [6] считали, что косьвинский известняк налагает на кизеловский, в то время как В.П. Тебеньков [10] рассматривал косьвинский известняк как фазию части кизеловского известняка. Д.В. Наливкин [8] не исключал последнего варианта, хотя всегда подчеркивал более молодой характер косьвинской фауны по сравнению с кизеловской [9].

Выявить характер распределения кизеловско-коосьвинской брахиоподовой фауны в верхнетурнейских отложениях Кизеловского и Чусовского районов удалось с использованием изохронных уровней, проведенных по фациальным смещениям (рис. 3). При этом за основу взяты наиболее детально изученные разрезы с послойным фациальным анализом. К косьвинским отнесены отложения, содержащие по крайней мере две из трех наиболее характерных для этого комплекса форм брахиопод. Прослеживание по изохронным уровням появления в разрезах косьвинского брахиоподового комплекса показывает, что раньше всего он появляется в самых южных из них (разрез Дружинино). В направлении на север отмечается все более позднее его появление, пока, наконец, он не займет самое верхнее положение в турнейском ярусе в разрезах Губаха и Широковский. Все

это свидетельствует о скользящей нижней границе отложений с косьвинским комплексом брахиопод и подтверждает представления В.П. Тебенюкова о том, что косьвинские отложения являются фацией верхней части кизеловских.

Отсюда следуют очень важные стратиграфические выводы: во-первых, отложения с косьвинским комплексом фауны не могут быть выделены в ранге горизонта; во-вторых, в основании косьвинских отложений нельзя проводить границу между турнейским и визейским ярусами.

Несмотря на то, что приведенные выше примеры касаются отложений каменноугольного возраста на Урале, фациальный анализ с построением фациальных кривых может найти широкое применение для детальной корреляции разрезов любого возраста и в других регионах. Использование фациального анализа при биостратиграфических исследованиях открывает большие возможности для углубленного понимания развития фауны в связи с развитием древних бассейнов. При этом фациальный метод ни в коей мере не подменяет биостратиграфический, который был и остается основным методом, но существенно дополняет его, особенно тогда, когда его возможности становятся ограниченными.

Л и т е р а т у р а

1. В о л о г д и н А.Г. Фациограммы - новый способ графического оформления стратиграфических разрезов. - ДАН СССР, 1943, т. 40, № 8.
2. Г е к к е р Р.Ф. Палеоэкология. - В кн.: Спутник полевого геолога-нефтяника, ч. 1. Л., 1954, с. 522-540.
3. Г е к к е р Р.Ф. Наставление для исследований по палеоэкологии. 2-е изд. М., 1955, с. 1-37.
4. Г е к к е р Р.Ф. Введение в палеоэкологию. М., 1957. 125 с.
5. Г о р с к и й И.И. Геологический очерк Кизеловского района. - В кн.: Угленосные отложения западного склона Урала. Л., 1932, с. 1-85.
6. И в а н о в А.Н. Турнейский ярус на западном склоне Среднего Урала. - Тр. Уральского науч.-иссл. ин-та геол. разв. и исслед. мин. сырья, 1938, вып. 1.
7. М е н н е р В.В. Биостратиграфические основы сопоставления морских, лагунных и континентальных свит. М., 1962. 475 с.
8. Н а л и в к и н Д.В. Турнейский ярус Урала. Л., 1939.
9. Н а л и в к и н Д.В. Граница турнейского и визейского ярусов на Урале и методика ее установления. - В кн.: Палеонтология и стратиграфия, сб. № 5. М.-Л., 1948, с. 87-102.
10. Т е б е н ь к о в В.П. Новые данные по стратиграфии турнейских отложений Кизеловского района. - Советская геология, 1939, т. IX, № 1.

11. Ш е р б а к о в О.А. Применение фациальных кривых для сопоставления разрезов. — В кн.: Геология и полезн. ископ. Зап. Урала. Пермь, 1970, с. 102–105.

12. Ш е р б а к о в О.А., П а х о м о в И.В., Ш а р о н о в Л.В., Ю н у с о в М.А. и др. Палеотектоника и фации позднего девона и раннего карбона западного склона Среднего и Южного Урала и Приуралья. — Литология и полезные ископаемые, 1966, № 2, с. 87–98.

Ш.Ф. Юльметов, Н.П. Шапова

О НЕКОТОРЫХ ФАКТОРАХ, ВЛИЯЮЩИХ НА ТОЧНОСТЬ БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКОГО МЕТОДА

Для расчленения осадочной толщи нефтяных районов главным является биостратиграфический метод. Однако формальное использование палеонтологических данных может привести к ошибкам. Об этом писали Д.Л. Степанов [4], Б.П. Жижченко [1] и др. Ниже рассмотрены некоторые факторы, затрудняющие использование палеонтологического метода в стратиграфии, из практики стратиграфических исследований каменноугольных и нижнепермских отложений на юго-востоке Русской платформы.

Фациальный контроль над фауной, вследствие которого в разновозрастных толщах встречаются трудносопоставимые комплексы фауны, а разновозрастные толщи нередко содержат сходную фауну. Например, заволжские отложения Татарии в мелководных и относительно глубоководных фациях почти не содержат одинаковых брахиопод. По материалам Г.И. Мартыненко, в относительно глубоководных темно-серых известняках Мензелино-Актанышского прогиба встречены *Lingula* sp., *Aulacella interlineata* (Sow.), *Argentipræoductus* sp., *Plicatifera* aff. *fallax* (Pand.), *Mucrospirifer tilothyrisformis* Krest. et Karp., *Paulonia ranovensis* (Peetz), *Syringothyris* sp. На Южном куполе Татарского свода (юго-восток Татарии и север Оренбургской области) заволжский горизонт сложен более мелководными светло-серыми известняками. Наиболее часто здесь встречаются *Schuchertella mathyrica* Nal., *Productella subaculeata* (Murch.), *Pr. multispinosa* Sok., *Camarothoëchia zadonica*, *C. otrada* Ljasch., *C. livonica* (Wen.), *Volgospirifer* ex gr. *volgensis* Schevtchenko, *Crurithyris urei* (Flem.) и др. Эти разрезы сопоставляются главным образом по фораминиферам.

Верейский комплекс брахиопод в терригенно-карбонатных фациях обычно богат и четко отличается от башкирского, благодаря появ-

лению большого числа новых видов. Но в одинаковых фациях, например на западе Оренбургского вала, этот комплекс очень близок к верхнебашкирскому и по существу является обедненным башкирским.

Особенно чувствительны к условиям обитания фораминиферы, реагирующие даже на незначительные изменения среды, трудно улавливающиеся в составе пород. По материалам Н.П. Шаповой, в скв. 2 Шуваловской площади из верхней части заволжского горизонта определены фораминиферы, характерные для верхней (кобейтузановой) зоны. В скв. 3 верхняя и нижняя части горизонта охарактеризованы фораминиферами средней (коммунисовой) зоны. В скв. 5 в средней части горизонта встречаются фораминиферы коммунисовой зоны, а в верхней и нижней — фораминиферы нижней (септатурнеилловой) зоны. Электро- и радиокаротажные характеристики и мощности горизонта в этих скважинах близки. Аналогичные примеры можно привести и по северным районам области, а также по юго-востоку Татарии.

Таким образом, фораминиферовые биозоны заволжского горизонта при определенных условиях являются фациальными, а не возрастными и нельзя проводить границу между девонской и каменноугольной системами в основании кобейтузановой зоны, как это предлагают некоторые исследователи [2].

Местные особенности фаунистических комплексов обусловлены эволюцией местных форм и иммиграцией из соседних провинций. Вейский комплекс юга Оренбуржья отличается от стратотипического комплекса Подмосковья более ранним появлением *Neospirifer attenuatiformis* Iv., отсутствием характерных для горизонта *Choristites inferus* Iv., *Linoproductus latiplanus* Iv. и других. В то же время здесь нередки доживающие башкирские *Choristites notabilis* Rot., *Ch. vetus* Rot. и представители рода *Productus*, вымершие в Подмосковье еще в раннем карбоне. Корреляция этих разрезов облегчается тем, что в промежуточном пункте — на юго-востоке Татарии — много общих форм как с Подмосковьем, так и с югом Оренбуржья. Кроме того, в этих целях используются другие группы, например, фораминиферы.

Явление переноса и переотложения более всего характерно для остатков микроорганизмов. Фораминиферы, нити и обрывки водорослей, мшанок, споры и пыльца имеют большую удельную поверхность и, следовательно, значительно дольше остальных частиц могли удерживаться во взвешенном состоянии и переноситься водой без заметных следов транспортировки, и чем глубже бассейн, тем дальше будут относиться течениями обломочные частицы. Большую роль играет форма органических остатков. Согласно А. Лерман и др. [6], скорость осаждения дискоидальных частиц в 2 раза меньше, чем сферических той же массы, а цилиндрических в 5 раз больше, чем сферических. Все это неизбежно приводит к сортировке и изменению состава комплекса, к формированию ориктоценоза.

В чернышинских отложениях Муханово-Ероховского прогиба встречаются фораминиферы, водоросли, остракоды, криноидеи, спикулы кремнистых губок, радиолярии. Глубина этого бассейна, по-видимому, составляла 400-500 м. Мощность чернышинских известняков во впадине достигает 150 м, против 50-60 м за ее пределами. В устойчивом, относительно глубоководном полузамкнутом Муханово-Ероховском прогибе не могло накопиться больше биомассы, чем на мелководных, хорошо аэрируемых, освещенных участках. Следовательно, большая часть фаунистических остатков и карбонатного ила переотложена во впадину. Для перемещения же микрофауны требуется большая транспортирующая сила воды. Перемещение ее обычно происходит путем перекачивания и волочения по дну, и микрофауна при этом часто разрушается. Так, в отложениях московского яруса центральной и западной частей Оренбургского вала обильны хориститы. На восточной части этого вала, в породах, сформированных на более низких батиметрических отметках, куда должны были бы переотложиться органические остатки, они редки и встречаются преимущественно в раздробленном виде. Можно считать, что раковины брахиопод, как правило, захоронялись вблизи места своего обитания.

Вторичные процессы - перекристаллизация, доломитизация, сульфатизация и т.д. - приводят к разрушению органических остатков. В первую очередь разрушаются остатки более высокоорганизованных и сложностроенных, реже встречающихся микроорганизмов. Нередко сохраняется лишь часть фоновых проходящих видов, указывающих, естественно, на более древний возраст. Более устойчива к влияниям вторичных процессов микрофауна.

Неодновременность уровней смены различных групп фауны и флоры. В скв. Г-5 Оренбургской площади, в интервале 2368-2380 м, определены брахиоподы *Striatifera striata* (Fisch.), *Martinia* aff. *assinuata* E. Iv., в интервале 2380-2400 м - *Striatifera* ex gr. *magna* Jan., *Schellwienella* cf. *crenistrina* (Phill.), *Megachonetes* cf. *zimmermanni* (Paeck.), *Gigantoproductus* cf. *edelburgensis* (Phill.). Этот комплекс явно нижнекаменноугольный. Фораминиферы же из этих интервалов, по определениям Л.С. Бондарчук, относятся к краснополянскому комплексу, т.е. имеют среднекаменноугольный возраст.

В других случаях смена брахиоподовых комплексов опережает смену фораминифер. Так, на Оренбургском валу и прилегающих территориях в отложениях с верхнемячковскими фораминиферами появляются *Meekella* ex gr. *uncitoides* (Tschern.), *Strepatorhynchus pelargonatus* (Schloth.), *Chonetinella uralica* (Moell.), *Ch. pygmaeus* (Loczy), *Avonia pustulata* (Keys.), *Plicatifera neoplicatilis* Step., *Marginifera* (?) *septentrionalis* Tschern. и др. Аналогичные примеры более ранней смены брахиопод на грани среднего и

верхнего карбона отмечались Д.Л. Степановым [3] для Горной Башкирии.

В скв. 7 Переволоцкой и 66 Оренбургской площадей в аргиллитах среди прослоев известняков с елховским комплексом фораминифер (по определениям Н.П. Шаповой) В.П. Кирюхиной установлен Ya (радаевский) комплекс спор. А в скв. 140 Курманаевской и 34, 42 Алдаркинской площадей, по тем же определениям, в прослоях аргиллитов среди известняков с кизеловскими фораминиферами встречаются споры Ya комплекса [споры подгруппы *Trematozonotriletes Naum.*, *Hymenozonotriletes pusillus (Waltz) Isch.* и др.]. Эти неувязки, видимо, обусловлены тем, что состав и количественные компоненты спор зависят от сочетания разнообразных параметров: фациальных особенностей, расстояния от источника сноса и береговой линии, розы ветров и т.д. Иногда запаздывание появления новых форм придает комплексу более древний облик. Так, в скв. 293 Малаховской площади (интервал 2545–2560 м) Н.П. Шаповой определены сферические фораминиферы и редкие *Chernyschinella* – сочетание, обычное для упинских отложений. Но здесь же встречаются брахиоподы *Chonetes dalmanianus (Kon.)*, *Eudoxina ex gr. laevis Poletaev*, указывающие на чернышинский возраст. Сопоставление разреза по скв. 293 с соседними скважинами по каротажным диаграммам свидетельствует в пользу черепетского возраста этого интервала.

Для каменноугольных и нижнепермских отложений рассматриваемой территории палеонтологический метод позволяет производить расчленение разреза до яруса или горизонта. Точность метода возрастает по мере изученности фауны, выявления ее местных особенностей, а также ограничения территории исследования. Однако для некоторых стратиграфических подразделений, например, для башкирского яруса, несмотря на длительную историю изучения, по брахиоподам не удается разработать удовлетворительное обоснование горизонтов даже в стратотипических разрезах. В лучшем случае можно эти отложения разделить на подъярусы. Расчленять верхнекаменноугольные отложения по брахиоподам более подробно, чем на касимовский и гжельский ярусы, также не представляется возможным. Не подразделяются также в Оренбуржье на горизонты артинский и сакмарский ярусы.

Для уточнения стратиграфических границ и корреляции разрезов каменноугольно-нижнепермских отложений Оренбургского месторождения нами были использованы [5] электро- и радиорепера, прослеживающиеся обычно и за пределами месторождения. Возраст толщи пород, заключенной между реперами, определялся по фауне, но стратиграфические границы проводились по реперам. Целесообразность такого проведения границ вытекает из того, что границы, проведенные в разрезах скважин по фауне, нечетки, колеблются в пределах 4–10 м. Фауна, по-видимому, чутко реагирует на изменение радиоактивности среды, которая в геологическом прошлом претерпевала значительные колебания. Повышение содержания радиоактивных со-

единений в придонных осадках, вероятно, ускорило выработку приспособительных к новым условиям изменений в строении организмов. Рекомендую радиоактивные реперы, мы исходили из положения, что радиоактивность карбонатных пород обусловлена присутствием соединений урана, выносившихся с древней суши (Южного Урала) в мелководный бассейн, где происходило восстановление его до устойчивых соединений с низкой валентностью. При этом скорость осаждения урана почти равна скорости его поступления с суши, т.е. осуществляется в геологическом смысле мгновенно. Последнее обстоятельство придает радиореперам особую ценность. Для повышения качества биостратиграфических исследований необходимо одновременное изучение нескольких групп органических остатков, выяснение особенностей местных комплексов фауны и флоры, учет данных палеобиогеографического анализа фациальных особенностей пород, использование электро- и радиокаротажных диаграмм, а также знание истории геологического развития региона.

Л и т е р а т у р а

1. Ж и ж ч е н к о Б.П. Методы стратиграфических исследований нефтегазоносных областей. М., 1969, с. 7-21.
2. Л и п и н а О.А. О методах анализа фауны пограничных отложений стратиграфических подразделений на примере границы девона и карбона. - Вопросы микропалеонтологии, 1977, № 19, с. 17-38.
3. С т е п а н о в Д.Л. Верхнекаменноугольные брахиоподы Башкирии. М.-Л., 1948, 7 с.
4. С т е п а н о в Д.Л. Принципы и методы биостратиграфических исследований. Л., 1958, с. 105-124.
5. Ю л ь м е т о в Ш.Ф. Электро- и радиокаротаж для уточнения стратиграфических границ и корреляции подсолевых отложений Оренбургского месторождения. - Экспресс-информация. Геология, бурение и разработка газовых месторождений, 1976, № 16, с. 17-22.
6. L e r m a n A., L a l D., D a s e y M. F. Stokes' settling and chemical reactivity of suspended particles in natural waters. *Suspend. Solids water*. New York-London, 1974, p. 17-47.

Л.Я. Каган

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ИСКОПАЕМЫХ ДИАТОМЕЙ

При изучении комплексов диатомей из плейстоцена побережья Белого и Баренцева морей использовались методы математической статистики [6] в задаче сравнения и различения комплексов диато-

мей, близких между собой. Для решения этой задачи применялась программа статистического распознавания, основанная на построении линейной дискриминантной функции, разработанная для ЭВМ „Минск-1“ в ВИРГе Ленинграда. В качестве объектов для разделения были взяты 12 комплексов диатомей из опорных разрезов, представленных 144 образцами. Комплексам приданы условные названия по возрасту отложений, из которых они выделены, основанному на спорово-пыльцевых и радиоуглеродных датировках и т.д. (рис. 1).

Ископаемые совокупности организмов наиболее информативны в палеоэкологическом отношении тогда, когда возможно восстановить с достаточной точностью последовательность факторов, ведущих к их образованию. Поэтому мы пытались понять в процессе решения задачи, какие факторы являлись ведущими при формировании рассматриваемых комплексов диатомей, менялось ли значение факторов во времени и в пространстве. Исследуемые комплексы сравнивались и различались по набору выбранных нами признаков, характеризующих комплексы и отражающих определяющие их облик факторы: условия захоронения, соленость и температурный режим моря, возраст осадков. Момент выбора признаков является наиболее существенным в используемой программе. Признаки должны быть выбраны так, чтобы они отражали изменение факторов и были по возможности независимы, минимально коррелируемы. Последнее условие нами выдержано не строго, поскольку казалось необходимым проанализировать корреляционные отношения между признаками, близкими к общепринятым палеоальгологическим характеристикам диатомей. Количество признаков (10) было взято на основе учета технических возможностей памяти машины. Среди них $K(I)$ – количество диатомей – сумма бальных оценок встречаемости видов в препарате; $\Gamma(II)$ – галинность – процент морских и солонатоводных диатомей от $K(I)$; ЮБ(III) – процент южно-бореальных видов от количества морских и солонатоводных; АБ(IV) – процент арктическо-бореальных видов от числа морских и солонатоводных видов; О(V) – процент океанических видов от числа морских и солонатоводных видов; Н(U1) – процент неритических видов от числа морских и солонатоводных видов; ПП(UII) – процент плиоцен-плейстоценовых видов от (K); ДП(UIII) – процент переотложенных древних видов от $K(1)$; (1X) – процент видов рода *Navicula* из секции *Lyratae*, наиболее древней из рода, от $K(1)$; P(X) – разнообразие видов, которое подсчитывалось по формуле Л. Гибсона, усовершенствованной И.А. Ванчуровым [2]. Предполагалось, что вариации признаков I, UIII и X должны отражать фактор-условия захоронения комплексов диатомей, вариации признаков II, V, U1 отражают соленость моря, вариации признаков III, IV, 1X – температурный режим моря, VII и IX – в какой-то степени возраст осадков.

Исследуемые комплексы отбирались из фаций, по возможности сходных, чтобы исключить влияние на облик комплекса транспортировки и захоронения ископаемых организмов, связанных с гранулометрией осадков. В тех случаях, когда приходилось объединять вы-

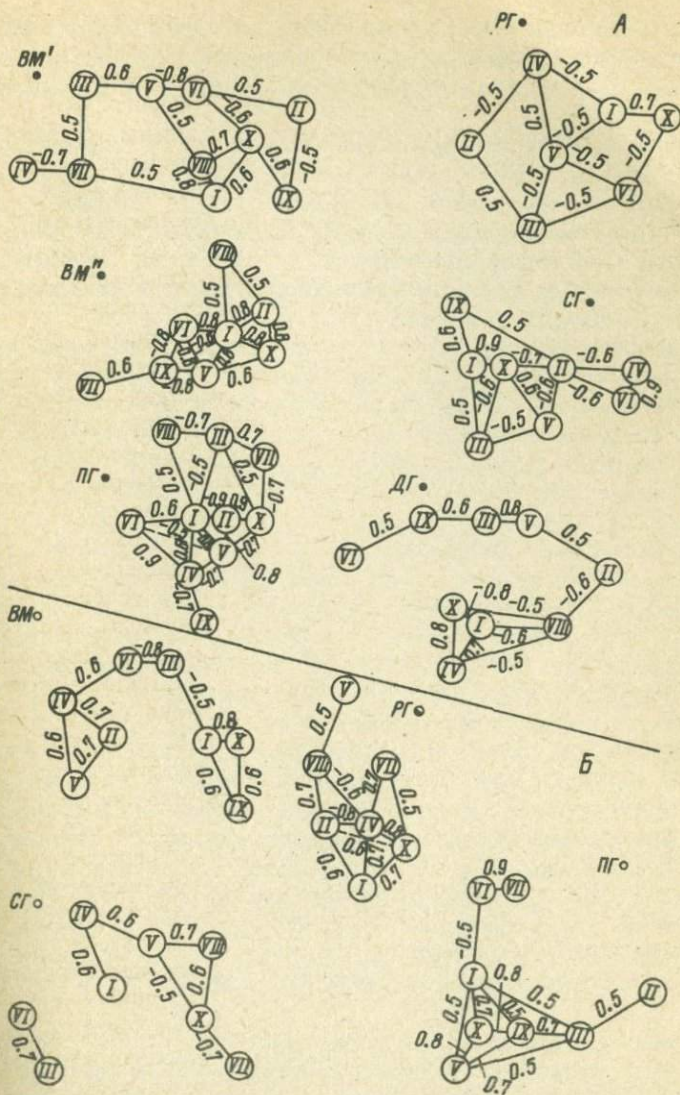


Рис. 1. Корреляционные графы, отражающие связи признаков в комплексах диатомей различного типа.

А - беломорского: ВМ² - верхнеплейстоценовый межледниковый комплекс на р. Верхней Телзе; ВМ¹ - верхнеплейстоценовый межледниковый на р. Варзуге; ДГ - древнеголоценовый позднеледниковый; послеледниковые - СГ - среднеголоценовый, РГ - раннеголоценовый, ПГ - позднеголоценовый. Б - баренцевоморского: ВМ₀ - верхнеплейстоценовый межледниковый; послеледниковые - РГ₀ - раннеголоценовый ингрессионный, СГ₀ - среднеголоценовый, ПГ₀ - позднеголоценовый. В кружках - индекс признака.

борки из различных мест, то по программе Стат-1 проверялась нормальность распределения случайных величин и с помощью критерия Вилкоксона [6] подтверждалась незначимость различий между частными выборки.

Используемая программа статистического распознавания сравнивает объекты, в данной задаче комплексы диатомей, попарно и выдает расстояние (различие) между ними в виде обобщенного расстояния D^2 (расстояние Махаланабиса). Нами рассмотрены 66 всех возможных комбинаций сравнения [3]. Кроме того, проанализированы коэффициенты корреляции признаков, которые были получены в процессе решения задачи (рис. 1).

Установлено, во-первых, что между беломорскими комплексами диатомей из осадков разных временных интервалов различие значительно больше, чем между баренцевоморскими того же типа. При анализе коэффициентов корреляции признаков в группе беломорских комплексов заметна тесная связь (за исключением древнеголоценового позднеледникового - ДГ) большинства признаков друг с другом, коэффициенты корреляции значительны, часто равны 0,8, что может быть объяснено полнотой беломорских комплексов, максимально отражающих взаимосвязи в былых ценозах диатомовой флоры. Связи признаков в баренцевоморских прибрежных комплексах (за исключением раннеголоценового, ингрессионного РГ₀) случайны, коэффициенты корреляции не велики - 0,5, 0,6. Древнеголоценовый беломорский комплекс, формировавшийся в условиях позднеледникового переложения, по типу корреляционных отношений приближается к баренцевоморским прибрежным, а раннеголоценовый, ингрессионный (баренцевоморский) - к беломорским комплексам диатомей. Очевидно, при формировании баренцевоморских прибрежных и беломорского древнеголоценового комплексов большую роль играло переложение видов. Так как известно, что современная диатомовая флора Белого и Баренцева морей сходны почти по всем показателям [4], этот факт отличия корреляционных отношений признаков в беломорских прибрежных комплексах объясняем прежде всего существенной разницей условий захоронения в прибрежной зоне Белого и Баренцева морей.

Из анализа значений вкладов (см. таблицу), которые вносит каждый из признаков в разделение комплексов и которые вычисляются при построении дискриминантной функции, выясняется, что в группе наиболее удаленных комплексов максимальные вклады принадлежат ряду признаков, среди которых наиболее часты: К(I), отражающий условия захоронения, и ЮБ (III), АБ (IV), Г (II), отражающие условия жизнеобитания, которые оставались, очевидно, различными в прибрежной зоне Белого и Баренцева морей. Признак К(I) - количество диатомей (вклады +10, +60%) имеет наибольшее значение при разделении баренцевоморских комплексов и баренцевоморских прибрежных друг от друга. Если принять во внимание существующие данные, что современный фитобентос и фитопланктон количественно преобладают в Белом море в 2-3 раза [1, 5], то отличие значений

Таблица

Значение вкладов признаков при разделении комплексов

Индекс комплексов диатомей	D^2	Максимальные вклады	Минимальные вклады
Группа наиболее удаленных комплексов			
ВМ ₀ ' и ДГ.	320	II, +31; III, +34 I, +7.2; VIII, +7.8	IX, -1.6 X, -2.8
ВМ ₀ ' и СГ ₀	295	I, +22; III, +36	II, -1.6; VII, -13.8
ПГ ₀ ' и СГ ₀	238	III, 14; IV, +39;	X, -12.6
ВМ ₀ ' и СГ ₀	232	I, +67; IV, +33	VIII, +1.4; VII, -1.4
Группа удаленных комплексов (выборочно)			
РГ ₀ ' и ПГ ₀ '	166	I, +27; II, +12 III, +35	IV, -4 VI, +0.20
ДГ ₀ ' и ВМ ₀ '	131	I, +55; II, +37 VIII, +5.8	IV, -5; VII, -7; IX, -0.2; X, -0.9
ДГ ₀ ' и ПГ ₀ '	114	I, +20.6; II, +90.8	IV, -14.9; VII, -0.45 VIII, -13; IX, +0.67
ВМ ₀ ' и ПГ ₀ '	83	I, +33; III, +57 IX, +31	II, -10; VI, -0.61; X, -0.25
ВМ ₀ ' и ВМ ₀ '	56	I, +37; II, +23; III, +37; VIII, +28	VII, -2.9; X, -2.1; VII, -0.89
Группа наиболее близких комплексов (выборочно)			
ПГ ₀ ' и СГ ₀ '	9.9	I, +29; V, +33 IX, +13	VIII, -2.2; X, +0.56
ВМ ₀ ' и СГ ₀ '	12.2	I, +81; III, +48	II, V, VI, VIII, X, -31
ВМ ₀ ' и ПГ ₀ '	12.2	IV, +21; V, +63; X, +34	I, -16
ВМ ₀ ' и СГ ₀ '	17.7	III, +28; VII, +15	I, -10
СГ ₀ ' и ПГ ₀ '	21.5	II, +17; IV, +47.6 IV, +47.6; X, +20.5	I, -5.5; VI, VII, VIII, IX

признака K(I) в комплексах беломорских от такого показателя в баренцевоморских комплексах диатомей объясняются также различиями условий жизнеобитания в прибрежной зоне Белого и Баренцева морей. В то же время тот факт, что в группе наиболее близких комплексов, вследствие близости условий жизнеобитания (солености, температурного режима), K(I) имеет большое значение при разделении баренцевоморских комплексов друг от друга, а при разделении

беломорских друг от друга вносит только отрицательные вклады, подчеркивает зависимость $K(T)$ в большой степени от условий фоссиллизации, которые на баренцевоморском побережье были более стабильны во времени, чем в пространстве, а условия захоронения в прибрежных осадках Белого моря, наоборот, более стабильны в пространстве, чем во времени.

Таким образом, наиболее удалены друг от друга комплексы, формировавшиеся прежде всего в существенно различных условиях фоссиллизации и жизнеобитания. Это позволило выделить два типа комплексов диатомей: беломорские и баренцевоморские. Наиболее близкими оказались комплексы, формировавшиеся в сходных условиях фоссиллизации, солености и температуры моря. Следовательно, в создании облика рассмотренных комплексов первостепенным являлись условия захоронения. Роль других факторов в различении комплексов, таких как соленость, температурный режим, несомненно, велика, но искажается влиянием условий захоронения. Фактор — возраст осадков, введенный в программу через признаки ПП(VII) и NL (IX), имел в различении комплексов диатомей косвенное значение.

В предлагаемой вниманию задаче сравнивалось 12 комплексов, представленных 114 образцами и охарактеризованных по 10 признакам, т.е. 1440 параметров в 10-мерном пространстве. На машине „Минск-1“ эта задача выполнялась в течение нескольких минут, предварительная обработка данных занимала неделю рабочего времени (при опыте работ с такого рода задачами).

Л и т е р а т у р а

1. Б о н д а р ч у к Л.Л. Бентосные диатомей Кандалакшского залива Белого моря. Автореф. канд. дис. М., 1970, 20 с.
2. В а н ч у р о в И.А. К вопросу о видовом разнообразии. Матем. методы и ЭВМ в геологии. — Тр. ВНИГРИ, 1971, вып. 103, с. 149-151.
3. К а г а н Л.Я. Разделение комплексов диатомей из морских осадков побережья Баренцева и Белого морей Кольского полуострова с помощью дискриминантных функций. — В кн.: Стратиграфия и палеогеография четвертичного периода Севера Европейской части СССР. Петрозаводск, 1976, с. 25-34.
4. К о р о т к е в и ч О.С. Диатомовая флора литорали Баренцева моря. М.-Л., 1960, с. 68-338.
5. К у з н е ц о в В.В. Белое море и биологические особенности его флоры и фауны. М.-Л., 1960, с. 112-148.
6. У р б а х В.Ю. Биометрические методы. М., 1964, с. 247-250.

ОПЫТ ПОПУЛЯЦИОННОГО АНАЛИЗА ВИДА
Oxytoma tenuicostata (Roemer)
В СВЯЗИ С РЕВИЗИЕЙ
ЕГО СТРАТИГРАФИЧЕСКОГО ЗНАЧЕНИЯ

В сенонском интервале верхнемеловых отложений на Восточно-Европейской платформе, на Урале, в Зауралье и в Западной Сибири раковины двустворчатого моллюска *Oxytoma tenuicostata* (Roemer, 1841) образуют нередко массовые скопления, называемые по традиции птериевыми слоями. Птериевые слои России были описаны в середине прошлого столетия. Их стратиграфическое значение было впервые установлено А.Д. Архангельским в 1912 г. [2], который считал, что эти слои соответствуют верхнесантонскому подъярусу и по их кровле можно уверенно проводить границу между сантонским и кампанским ярусами. Эта точка зрения вошла в геологическую практику и официально закреплена в стратиграфических схемах, в которых выделяется зона *O. tenuicostata*, отвечающая верхнему сантону [12]. В отличие от этих представлений некоторые исследователи приводят в своих публикациях данные, свидетельствующие об иной позиции этой зоны и о более широком стратиграфическом распространении вида-индекса [4, 5, 6, 7, 10]. Следует отметить также то, что в разрезах Европы (Великобритания, Франция, Бельгия, ФРГ, Польша), которые традиционно считаются эталонными для верхнемеловых отложений в СССР, единичные створки раковин вида-индекса были обнаружены в низах нижнего кампана [13, 14, 15, 16]. В связи со всем этим Уральская РМСК в процессе подготовки к составлению новых региональных стратиграфических схем начала и продолжает работы, направленные на выяснение стратиграфической позиции птериевых слоев и соответственно зоны *O. tenuicostata*, а также возможности использования вида-индекса в биостратиграфии. Это начинание было поддержано комиссией по меловой системе МСК СССР, которая предложила распространить эти исследования и на другие регионы Восточно-Европейской платформы. В числе вопросов, составляющих рассматриваемую проблему, важное место занимает вопрос о валидности вида *O. tenuicostata*, о том, принадлежат ли створки, происходящие из различных районов, к этому виду, или к разным видам (подвидам), имеющим и разное стратиграфическое положение. Решение этой задачи оказалось возможным с помощью популяционного анализа.

Для этого из обнажений отбирались репрезентативные выборки створок раковин (общее количество материала — более 2000 экз.), изучались и измерялись 26 признаков, результаты измерений подвергались статистической обработке, направленной главным образом на сопоставление выборок по признакам. Были применены биометрические методы: оценка закона распределения вариант признаков, на-

хождение среднего арифметического, среднего квадратического отклонения, выборочной ошибки среднего, коэффициентов вариации и корреляции, производилось сравнение выборок по средним и дисперсиям, различающиеся выборки сравнивались при помощи таксономических тестов-критериев, были проведены дисперсионный и корреляционный анализы. Более подробно техника измерений и биометрические методы изложены ранее [1, 8, 9, 11].

Результаты биометрического изучения позволяют утверждать, что общий размах внутривидовой изменчивости *O. tenuicostata* невелик. Оценка вариативности всех признаков правых створок (створки встречаются, как правило, в разобленном состоянии) свидетельствует о том, что изменчивость правых створок держится повсеместно на уровне незначительной индивидуальной изменчивости. Не наблюдается распространенная среди морского бентоса географическая, экологическая, временная изменчивость; правые створки вне зависимости от места нахождения, стратиграфического уровня, палеобиофациальных обстановок изменяются только по величине и в строго ограниченных пределах. При этом различия между выборками по биометрическим оценкам ниже ранга различий между популяциями. Таким образом, разрешающая способность примененных методов не позволяет разбить массив вида по правым створкам на различающиеся группы. Получается, что мы имеем дело как бы с „мегапопуляцией“, или „мегафеноном“¹ правых створок, целостными и однородными во всем палеоареале и на протяжении всего времени существования.

Размах внутривидовой изменчивости левых створок несколько иной, по сравнению с правыми створками, но и здесь есть сходные элементы. В частности, общая картина изменчивости таких признаков левых створок, как коэффициенты-отношения и апикальный угол (эти признаки, описывающие форму створок, являются весьма существенными в таксономии морских двустворок), полностью совпадает с картиной изменчивости правых створок. По этим признакам также нельзя разбить массив вида на различающиеся группы — вид целостен, неделим и представлен единым феноном.

По таким признакам, как количество ребер на левой створке и длина интеркалярного ребра и коэффициент интеркаляррии, выделяются два фенона. Особенно это наглядно и легко распознается при помощи дисперсионного анализа на материале, происходящем из Актюбинского Предмугоджарья. Левые створки *O. tenuicostata*, извлеченные из глин, мергелей, имеют большее число ребер и большую длину интеркалярного ребра, по сравнению со створками, происходящими из алевролитов. Уровень различия между этими выборками по биометрическим оценкам достигает ранга различий между популяциями, но не достигает ранга различий между подвидами. При

¹ Феноном мы называем популяцию, отличающуюся от других популяций вида по какому-либо ведущему признаку (группе признаков), феноны слагают фенотип.

этом по другим признакам (меристическим, признакам-отношениям и др.) произвести такое разделение массива вида на „фенон мергелей“ и „фенон алевролитов“ нельзя. При помощи корреляционного анализа мы попытались также обнаружить зависимость изменчивости признаков, характеризующих ребристость, от изменчивости прочих признаков левых створок. Однако такая зависимость не устанавливается. Это не свидетельствует об отсутствии связи между этими группами признаков, она есть, но не столь существенна. Можно лишь считать, что группа признаков „ребристость“ достаточно автономно реагирует на палеобиофациальные изменения. В соответствии с концепцией Р.Л. Берга [3], в определении размаха вариabilityности признаков „ребристость“, вероятной доминантой являются конкретные условия биотопа, а не опосредованная связь биотоп-организменные корреляции. Как известно и по другим группам малако- и брахиоподовой бентосной фауны, ребристость является одним из самых пластичных признаков и придавать этому явлению таксономическое значение нет оснований.

Изменчивость размера левых створок свидетельствует также, что в двух районах палеоареала вида (а именно: в Северном Донбассе и в Приполярном Предуралье) наблюдается закономерное увеличение створок во времени. Различия между выборками, отобранными из нижних частей разреза, и выборками из вышележащих могут достигать ранга различий между популяциями, следовательно, можно ставить вопрос о выделении хронофенонов. Это никак не распространяется на прочие признаки левых и правых створок. Не установлено и видимой связи между хроноизменчивостью и характером вмещающих пород. Это явление, кроме того, не отмечено в других районах ареала вида. Видимо, в резерве приспособительных реакций вида имелась тенденция к увеличению створок во времени, однако для практической ее реализации необходимы были какие-то условия, выявить которые не удалось. Отметим, что уровень различий между хронофенонами не достигает ранга различий между подвидами, поэтому придавать хроноизменчивости таксономическое значение также нет оснований.

Преобладание ненаправленной индивидуальной изменчивости, слабая изменчивость правых створок и признаков-отношений, хроно- и экоизменчивость отдельных групп признаков, приводящая к появлению хроно- и экофенонов, уровень различий между которыми, однако, не достигает ранга различий между подвидами, — все это свидетельствует о внутренней и внешней стабильности и монолитности вида *O. tenuicostata*. Очевидно, невысокий уровень его внутривидовой дифференциации контролируется жесткой, хорошо сбалансированной системой эпигенотипа вида, сформированной в период видообразования. Эта же система обеспечивает высокую фенотипическую цельность, и на подвидовые группировки вид разделить нельзя. Все это свидетельствует о валидности рассматриваемого вида *O. tenuicostata*.

В соответствии с имеющимися в настоящее время материалами с наибольшей степенью вероятности можно утверждать, что интервал массовых находок вида *O. tenuicostata* (эпиболь вида) совпадает с проявлением микрофаунистической зоны *Gavelinella stelligera*, которая обычно считается эквивалентом верхней части сантонского яруса. Отдельные створки моллюска могут быть встречены и в низах вышележащей зоны *Cibicidoides temirensis*, достаточно единодушно помещаемой в низы кампана.

Таким образом, нет оснований пересматривать существующую практику отнесения массовых скоплений створок *O. tenuicostata* к верхнему сантону, во всяком случае для районов Северо-Западного Казахстана, Урала, Западной Сибири. При геологическом картировании и для различных геологических построений можно рекомендовать проведение границы между сантонским и кампанским ярусами по кровле слоя, содержащего скопления створок раковин этого вида. Поскольку единичные находки раковин этого моллюска могут быть встречены и в зоне *Cibicidoides temirensis* нижнего кампана, нет уверенности в том, что птериевые слои востока Восточно-Европейской платформы следует параллелизовать со всеми слоями, где известны находки *O. tenuicostata* в западных районах СССР и в зарубежной Европе.

Л и т е р а т у р а

1. А м о н Э.О. Исследование изменчивости представителей вида *Oxytoma tenuicostata* (Roemer). - В кн.: Граница сантона и кампана на Восточно-Европейской платформе. Свердловск, 1979, с. 71-74.

2. А р х а н г е л ь с к и й А.Д. Верхнемеловые отложения востока Европейской части России. - Избранные труды, т. I. М., 1952, с. 133-463.

3. Б е р г Р.Л. Экологическая интерпретация корреляционных пляяд. - Вестн. ЛГУ, сер. биол., 1959, № 9, вып. 2, с. 142-145.

4. Г е р а с и м о в П.А., М и г а ч е в а Е.В., Н а й - д и н Д.П., С т е р л и н В.П. Юрские и меловые отложения Русской платформы. - В кн.: Очерки региональной геологии СССР, вып. 5. М., 1962. 196 с.

5. Г л а з у н о в а А.Е. Описание фауны. Пеллециподы. - В кн.: Стратиграфия и фауна меловых отложений Западно-Сибирской низменности. Л., 1960, с. 134-177.

6. Г л а з у н о в а А.Е. Палеонтологическое обоснование стратиграфического расчленения меловых отложений Поволжья. Верхний мел. М., 1972, 203 с.

7. Г л и к м а н Л.С., Ж е л е з к о В.И., Л а з у р О.Г., С е г е д и н Р.А. Новые данные о возрасте верхнемеловых фосфоритоносных отложений района верховьев рек Илек и Темир в Западном Казахстане. - Бюлл. МОИП, геол., 1970, № 6, с. 73-80.

8. Л а к и н Г.Ф. Биометрия. М., 1973. 339 с.
9. М а й р Э. Принципы зоологической систематики. М., 1971, 454 с.
10. М и х а й л о в Н.П. Верхнемеловые аммониты юга европейской части СССР и их значение для зональной стратиграфии. - Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, геол. сер. (№ 50), 1951, вып. 129, 143 с.
11. П а п у л о в Г.Н., А м о н Э.О. Предварительные результаты установления границы сантона и кампана на Восточно-Европейской платформе. - В кн.: Ежегодник 1976. Свердловск, 1977, с. 27-29.
12. Решения Всесоюзного совещания по уточнению унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы. Л., 1962. 89 с.
13. B a r c z y k W. O utworach górnokredowych na Bonarce pod Krakowem. - *Studia Soc. Scien. Torunensis.*, 1956, vol. III, Nr. 2, Sect. C, Toruń, S. 1-26.
14. J e l e t z k y I.A. Die jüngere Oberkreide (Oberconiac bis Maastricht) Südwestrusslands und ihr Vergleich mit der Nordwest- und Westeuropas. - *Beich. Geol. Jahrb.*, 1958, H. 33. 157 S.
15. V o i g t E. Das Alter der Reitbrooker Schichten und ihr leitfossil Pteria (Oxytoma) danica Ravn. - *Geol. Jahrb.*, 1954, Bd. 68, S. 617-652.
16. W o o d s H.A. A monograph of the Cretaceous Lamellibranchia of England. Vol. II, p. 2. London, 1905, p. 57-96.

РЕЗОЛЮЦИЯ
XXIУ СЕССИИ ВСЕСОЮЗНОГО
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА
(23-27 января 1978 г., Ленинград)

Директивами XXIУ и XXУ съездов КПСС предусмотрено расширение геологических исследований в СССР для выявления закономерностей размещения полезных ископаемых, совершенствования методов их поисков с целью увеличения минерально-сырьевой базы страны. Отсюда вытекает необходимость наращивания минерально-сырьевых ресурсов, их рационального размещения, выявления новых видов и источников минерального сырья и в связи с этим проведения крупномасштабной геологической съемки.

Решение перечисленных задач возможно только путем расширения геологических исследований с использованием новейших достижений всего комплекса геологических и биологических наук, в том числе таких фундаментальных, как палеонтология и стратиграфия.

Детализация геологических работ настоятельно требует обеспечения научно обоснованной надежной стратиграфической и палеонтологической базой. Необходимы уточнение стратиграфии докембрия и палеонтологического обоснования детальной стратиграфии всего фанерозоя, включая и четвертичные отложения, а также изучение и разработка зональной стратиграфии континентов и донных отложений океанов и окраинных морей, прилегающих к территории СССР.

Учитывая все это, очередная сессия ВПО была посвящена проблеме „Современное значение палеонтологии для стратиграфии“.

В работе XXIУ сессии ВПО приняли участие свыше 600 ученых из 78 городов и 168 учреждений СССР, в том числе представители геологических институтов Академии наук СССР и союзных республик, научно-исследовательских учреждений и производственных организаций системы Министерства геологии СССР, а также геологических факультетов университетов, горных институтов и других высших учебных заведений. В работе сессии приняли участие также гости из ГДР, ПНР и ВНР.

На XXIV сессии ВПО было заслушано и обсуждено 55 докладов и сообщений, посвященных общим проблемам стратиграфии, классификации зональных биостратиграфических подразделений и применению палеонтологического метода при разработке детальных стратиграфических схем фанерозоя, основанных на изучении разных групп древних организмов (граптолитов, аммонитов, фораминифер, спор и пыльцы растений и их остатков и других), методам расчленения четвертичных отложений, распространенных на суше и на дне морей и океанов. Значительное внимание было уделено проблеме комплексирования биостратиграфических и непалеонтологических (литологического, радиологического, палеомагнитного и других) методов стратиграфического анализа фанерозойских и более древних отложений и, в первую очередь, для нефтегазоносных и угленосных провинций, а также вопросам детальной корреляции стратиграфических подразделений. В докладах были рассмотрены проблемы экостратиграфии, тафономии, актуопалеонтологии, палеобиогеографии, использования математических методов в стратиграфии, имеющих важное значение в решении многих стратиграфических вопросов.

XXIV сессия ВПО еще раз настоятельно подчеркивает ведущее значение палеонтологического метода в создании научной основы детальной стратиграфии. Без палеонтологических исследований невозможно ни составление крупномасштабных геологических карт и прогнозных карт для различных видов полезных ископаемых, ни разрывывание поисковых и геологоразведочных работ.

Развитие палеонтологических исследований, особенно наиболее детальных (с охватом как давно зарекомендовавших себя в биостратиграфии групп древней фауны и флоры, так и ранее мало изученных), с использованием современных методов палеонтологического анализа, крайне важно, тем более что геологические организации в настоящее время значительно увеличивают объем крупномасштабного геологического картирования и детальных поисков на всей территории Советского Союза.

XXIV сессия Всесоюзного палеонтологического общества приняла следующее решение:

1. Обратиться к Министерству геологии СССР, Министерством нефтяной, газовой и угольной промышленности СССР, Академии наук СССР и академиям союзных республик с просьбой рассмотреть в свете приказа Мингео СССР от 12 августа 1976 г. вопросы об усилении роли палеонтологических и стратиграфических исследований с целью совершенствования стратиграфической базы СССР, об оснащении палеонтологических лабораторий современной аппаратурой (в том числе электронными микроскопами) и укомплектовании их квалифицированным научным и научно-вспомогательным персоналом.

2. Считать необходимым усилить теоретические исследования в области палеонтологии и биостратиграфии, и, в особенности, разработку систематики и филогении групп древних организмов прошлого; расширить исследования в области палеоэкологии и тафономии, важные для реконструкции жизни древних бассейнов, а также рекон-

мендовать постановку комплексных актуопалеонтологических исследований, желательно в содружестве с неонтологами и литологами.

3. Особое внимание обратить на изучение остатков древнейших организмов, в том числе хемофоссилий в отложениях докембрия, с целью использования их для разработки стратиграфических схем.

4. Продолжить совершенствование классификации и номенклатуры стратиграфических подразделений (в первую очередь, зон и более дробных).

5. Считать крайне важным форсирование изучения опорных и стратотипических разрезов, их публикацию и сохранение важнейших из них в качестве заповедных. В связи с этим просить Совет ВПО обратиться с ходатайством в соответствующие директивные органы.

6. Обратить особое внимание соответствующих организаций на необходимость подготовки специалистов палеонтологов и стратиграфов для выполнения работ, связанных с развитием крупномасштабной геологической съемки. С этой целью просить методическую комиссию Министерства высшего образования СССР рассмотреть вопрос об увеличении числа часов на цикл палеонтолого-стратиграфических дисциплин в высших учебных заведениях, а также увеличение выпуска специалистов геологов-съемщиков.

7. Предстоящую очередную XXV сессию ВПО посвятить теме: „Палеонтология и эволюция биосферы“.

Участники XXIV сессии ВПО признательны руководству ВСЕГЕИ за создание необходимых условий для проведения годичной сессии Общества, благодарят за помощь в организации и проведении сессии Административно-хозяйственное управление АН СССР в Ленинграде, в особенности начальника иностранного отдела А.А. Ровнякова, зам. управляющего делами Н.А. Приходько, начальника организационного отдела И.К. Пржевальинского.

За хорошую подготовку и проведение сессии выражают благодарность членам оргкомитета ВПО: З.А. Максимовой, Л.В. Мироновой, Н.В. Кручининой, Е.И. Титовой, Е.И. Ногиной.

РЕФЕРАТЫ

УДК 551.7:56

Современное значение палеонтологии для стратиграфии, Соколов Б.С. - В кн.: Современное значение палеонтологии для стратиграфии, Труды XXIV сессии ВПО, Л., „Наука“, 1982, с. 4-12.

Статья, представляющая вступительное слово на открытии XXIV сессии ВПО, содержит обзор задач и основные проблемы биостратиграфических исследований.

УДК 551.7:56

Детализация стратиграфии и палеонтология, Наливкин Д.В. - В кн.: Современное значение палеонтологии для стратиграфии, Труды XXIV сессии ВПО, Л., „Наука“, 1982, с. 12-13.

В статье рассматривается принцип деления стратиграфических подразделений на более дробные с помощью палеонтологических данных, Рис. - 1.

УДК 550.86:551.7:001.4(474)

Палеонтологический метод и опыт разработки детальных стратиграфических схем фанерозоя Прибалтики, Григялис А.А., Кальо Д.Л., Орвику К.К., Пашкевичус И.Ю., Ульст Р.Ж. - В кн.: Современное значение палеонтологии для стратиграфии, Труды XXIV сессии ВПО, Л., „Наука“, 1982, с. 14-21.

Проведен анализ новейшей детальной стратиграфической основы Прибалтики и методов ее разработки. Подчеркивается ведущая роль палеонтологического метода, дополненного экостратиграфическим или палеоэкологическим анализом. Рассмотрены различные категории местных и региональных стратонтов и особенности подразделения четвертичной системы. Подчеркивается, что Прибалтийская стратиграфия в своей основе является биохронологической и современный вариант ее региональной схемы соответствует историко-геологическим этапам развития региона, Лит. - 8 назв.

УДК 551.7:551.733.3 (474)

Биозоны и корреляция разнофациальных свит, Кальо Д.Л. - В кн.: Современное значение палеонтологии для стратиграфии, Труды XXIV сессии ВПО, Л., „Наука“, 1982, с. 22-27.

Рассматривается сущность хронозон и биостратиграфических зон, подчеркивается важность определения их границ. Предлагается использовать для преодоления фациальных границ при корреляции разнофациальных свит набор зональных стратиграфических схем, составленных по разным группам организмов, распространенных в пределах определенного диапазона фаций. Для таких целей зональными могут служить все группы организмов, Лит. - 15 назв., табл. - 1.

УДК 551.7

К пониманию хронозоны, Рубель М.П. - В кн.: Современное значение палеонтологии для стратиграфии, Труды XXIV сессии ВПО, Л., „Наука“, 1982, с. 27-33.

Из алгоритмов по количественной стратиграфической корреляции следует, что сначала устанавливаются зоны (как время) и после этого датируются разрезы. Выделяемые таким образом хронозоны (как породы) отличаются от других подразделений общей стратиграфической шкалы тем, что для них не нужны стратотипы. Лит. - 19 назв.

УДК 551.7.001.33+551.782

Звено как наименьшее подразделение общей стратиграфической шкалы (на примере плиоцена). Зубаков В.А. - В кн.: Современное значение палеонтологии для стратиграфии. Труды XXIV сессии ВПО. Л., „Наука“, 1982, с. 33-43.

Обсуждается вопрос о возможности построения общей (стандартной) стратиграфической шкалы плиоцена. Утверждается, что общая шкала является био-хронологической линейкой и не должна включать магнито-, климатостратиграфические и т.п. подразделения специализированных шкал. Приводится определение звена по автору. Предлагается макет звеньевоего расчленения плиоцена с 7 глобальными рубежами. Лит. - 28 назв., рис. - 1.

УДК 551.733.3.02:563.719

Проблемы граптолитовой зональности верхнего яруса силура, Корень Т.Н. - В кн.: Современное значение палеонтологии для стратиграфии. Труды XXIV сессии ВПО. Л., „Наука“, 1982, с. 43-50.

В работе рассматриваются принципы построения стандартной и региональных зональных схем по граптолитам верхнего яруса силура. Обсуждается последовательность и полнота граптолитовой характеристики, эволюционная значимость зональных границ и корреляционная ценность существующих био-зональных подразделений пржидольского яруса. Лит. - 15 назв., рис. - 1.

УДК 551.733.3(474.5)

Зональная граптолитовая шкала силура Литвы. Пашкевичюс И.Ю. - В кн.: Современное значение палеонтологии для стратиграфии. Труды XXIV сессии ВПО. Л., „Наука“, 1982, с. 50-57.

Рассмотрена зональная граптолитовая шкала Литвы и смежных регионов, разработанная в наиболее полном и непрерывном разрезе глинистых фаций. Она охватывает интервал от зоны *suprus* нижнего лландовери до зоны *ultimus* пржидола включительно и состоит из 24 граптолитовых зон и 6 подзон. Лит. - 16 назв., рис. - 2.

УДК 56.016.3:551.733.3(474+470.26)

Комплексы конодонтов в силуре Прибалтики. Саладжюс В.Ю. - В кн.: Современное значение палеонтологии для стратиграфии. Труды XXIV сессии ВПО. Л., „Наука“, 1982, с. 57-63.

Рассматриваются формальные виды и вероятные аппараты конодонтов, установленные в силурийских отложениях Прибалтики (Швеция - о-в Готланд, Эстония, Латвия, Литва и Калининградская область). Отмечено, что большинство видов известны в силуре различных областей Европы. Приведены известные местонахождения изученных конодонтов, их стратиграфическое распространение в силуре Прибалтики и этапы развития. Лит. - 15 назв., рис. - 1, табл. - 1.

УДК 551.734.02:564.8

Значение брахиопод для зонального расчленения девона СССР. Ржоннишкая М.А. - В кн.: Современное значение палеонтологии для стратиграфии. Труды XXIV сессии ВПО. Л., „Наука“, 1982, с. 63-71.

В статье показано, что брахиоподы являются важнейшей группой для зонального расчленения девонских отложений СССР. Рекомендуется выделение более дробных зональных подразделений по брахиоподам, основанных на филогенетических связях, на видовом и подвидовом уровнях; проведена корреляция местных и провинциальных брахиоподовых зон с общей зональной шкалой девона СССР и с типовой арденно-рейнской, а также с зонами, выделенными по главнейшим группам фауны и флоры. Лит. - 5 назв., табл. - 1.

УДК 551.734.3.02:56(470.45)

Палеонтологическое обоснование и корреляция эйфельского яруса Волгоградского Поволжья. Батанова Г.П., Шевченко В.И., Назаренко А.М., Нечаева М.А. - В кн.: Современное значение палеонтологии для стратиграфии. Труды XXIV сессии ВПО. Л., „Наука“, 1982, с. 72-76.

По строматопоридеям, табулятам, брахиоподам, остракодам и растительным микрофоссилиям обосновывается эйфельский возраст нижней части среднего девона Волгоградского Поволжья. Дается корреляция эйфельского яруса Волгоградского Поволжья с такатинско-афонинскими отложениями восточных районов Русской платформы и эйфельскими отложениями ФРГ (стратотип Эйфеля) и Бельгии. Лит. - 8 назв., рис. - 1.

УДК 551.7:56.07:561:581.331.2/332

Стратиграфия и спорово-пыльцевой анализ: задачи и методы исследований. Козяр Л.А. - В кн.: Современное значение палеонтологии для стратиграфии. Труды XXIV сессии ВПО. Л., „Наука“, 1982, с. 76-81.

Предлагаются новые способы интерпретации данных спорово-пыльцевого анализа в стратиграфических целях. Для этого используются характеристики ископаемых флор, а не части их пыльцевой продукции. Предложенные способы могут быть использованы при неполной инвентаризации флор и при изучении их на родовом уровне. Они применяются в ботанике и других биологических дисциплинах и поэтому не требуют дополнительной апробации. Лит.-5 назв.

УДК 551.76.02:561:581.332(574.2)

О детальном расчленении мезозойских отложений северного обрамления Казахстана складчатой области (по мiosпорам). Вербичкая З.И., Комарова Н.И., Кручинина Н.В., Романовская Г.М. - В кн.: Современное значение палеонтологии для стратиграфии. Труды XXIV сессии ВПО. Л., „Наука“, 1982, с. 81-85.

На основании изученных спорово-пыльцевых комплексов впервые для данного региона в мезозойских отложениях установлено 13 слоев, последовательно сменяющих друг друга и обеспечивающих корреляцию синхронных отложений удаленных районов.

Ископаемая фауна как показатель времени. Нестлер Х. — В кн.: Современное значение палеонтологии для стратиграфии. Труды XXIV сессии ВПО. Л., „Наука“, 1982, с. 85–89.

В статье рассмотрены биостратиграфические подразделения и целесообразность определения их нижней и верхней границы по появлению руководящих форм.

УДК 551.735:561(571.1/5–925.15)

О характере фитостратиграфических границ в карбоне Саяно–Алтайской складчатой области. Ананьев В.А. — В кн.: Современное значение палеонтологии для стратиграфии. Труды XXIV сессии ВПО. Л., „Наука“, 1982, с. 89–92.

Выделяются типы фитостратиграфических границ в карбоне Саяно–Алтайской складчатой области, отражающие степень изменения в развитии растительности. Отмечается характер этих границ, Табл. — 1.

УДК 551.762.33/. 763.1.02:563.1+564.53

Палеонтологическое обоснование зонального расчленения и корреляция титона и берриаса Северо–Восточного Кавказа, Сахаров А.С., Макарьева С.Ф. — В кн.: Современное значение палеонтологии для стратиграфии. Труды XXIV сессии ВПО. Л., „Наука“, 1982, с. 92–98.

Дано зональное расчленение титонских и берриасских отложений Северо–Восточного Кавказа на основе изучения аммонитов и тинтинни. Такое комплексное использование этих групп имеет особое значение для районов глубокого бурения, где находки аммонитов редки, а тинтиннины легко обнаруживаются в шламе. Лит. — 17 назв.

УДК 551.763.3.02+551.78.02:564.121

Значение поздне меловых и палеогеновых устриц для стратиграфии и межрегиональной корреляции (на примере Крыма). Вялов О.С., Горбач Л.П. — В кн.: Современное значение палеонтологии для стратиграфии. Труды XXIV сессии ВПО. Л., „Наука“, 1982, с. 98–103.

Рассматривается биостратиграфическое и корреляционное значение ископаемых устриц в крымских разрезах от маастрихта до верхнего эоцена включительно. Лит. — 9 назв., рис. — 1.

УДК 551.736.1.022.2:565.33(470.5)

К методике выделения провинциальных зон (лон) на примере использования нижнепермских морских остракод Приуралья. Гусева Е.А., Горский В.П. — В кн.: Современное значение палеонтологии для стратиграфии. Труды XXIV сессии ВПО. Л., „Наука“, 1982, с. 103–107.

Предлагается комбинированная зональная шкала пермской системы стратотипического региона по фузулинидам, остракодам и флоре. Эта шкала обеспечивает относительную изохронность границ в пределах региона, максимальную дробность биостратиграфического расчленения разреза и удобна для использования при детальной корреляции разнофациальных разрезов в пределах всего региона. Лит. — 1 назв.

УДК 551.736.3:565.33(470.56)

К вопросу о детальной стратиграфии казанских отложений Западного Оренбуржья. Шумова С.Д. - В кн.: Современное значение палеонтологии для стратиграфии. Труды XXIV сессии ВПО. Л., „Наука“, 1982, с. 107-110.

Анализ распределения остракод в нижнеказанских отложениях в разрезе и по площади позволил выделить слои, которые устойчиво прослеживаются на территории Западного Оренбуржья и служат для корреляции разнофациальных осадков. Лит. - 7 назв.

УДК 551.763:567.3(47-15)

Зональное расчленение альбских и сеноманских отложений западной части Восточно-Европейской платформы по зубам акул. Мертинене Р.А. - В кн.: Современное значение палеонтологии для стратиграфии. Труды XXIV сессии ВПО. Л., „Наука“, 1982, с. 110-117.

На основании изучения зубов акул в альбских и сеноманских отложениях западной части Восточно-Европейской платформы установлены три зоны: *Eoanacorax dalinkevichiusi* (верхний альб), *Palaeoanacorax volgensis* (нижний сеноман), *Palaeoanacorax obliquus* (верхний сеноман), совпадающие с зонами по аммонитам и фораминиферам. Отмечается распространение зон за пределами исследуемой территории. Лит. - 11 назв., табл. - 2.

УДК 551.782.13:569(477.7)

Стратиграфическое значение позднемiocеновых млекопитающих Северного Причерноморья. Короткевич Е.Л. - В кн.: Современное значение палеонтологии для стратиграфии. Труды XXIV сессии ВПО. Л., „Наука“, 1982 с. 117-123.

По таксономическому положению ископаемых наземных млекопитающих юга европейской части СССР, их тафономии и по геологическим особенностям захоронения расчленена толща прибрежно-континентальных позднемiocеновых отложений. Подчеркивается значение позвоночных в стратиграфии неогена. Лит. - 12 назв., табл. - 1.

УДК 553.982:551.7

Применение комплекса стратиграфических методов в нефтяной промышленности. Алиев М.М. - В кн.: Современное значение палеонтологии для стратиграфии. Труды XXIV сессии ВПО. Л., „Наука“, 1982, с. 123-128.

Рассматриваются различные методы стратиграфических исследований нефтегазоносных отложений. Указывается на необходимость широкого использования в геологоразведочных работах на нефть физических и химических методов в комплексе с палеонтологическим методом. Рассмотрен современный уровень достижений и намечены проблемы, стоящие перед стратиграфическим изучением нефтегазоносных областей Советского Союза. Лит. - 4 назв.

УДК 551.761.022(470.5)

Комплексирование биостратиграфического и фациально-циклического методов при стратиграфическом расчленении континентальных отложений (на примере триаса Южного Приуралья, Общего Сырта и бассейна р. Самары). Твердохлебов В.П. - В кн.: Современное значение палеонтологии для стратиграфии. Труды XXIV сессии ВПО. Л., „Наука“, 1982, с. 128-134.

Излагаются результаты комплексного использования фашиально-циклического и биостратиграфического методов при стратиграфическом расчленении и корреляции триасовых отложений Южного Приуралья, Общего Сырта и бассейна р. Самары. Устанавливается, что в рассматриваемых регионах аллювиальные образования являются наиболее чувствительным индикатором смены седиментационных циклов. Лит. - 15 назв.

УДК 551.76.03

Проблемы комплексирования биостратиграфических, литологических, радиологических, палеомагнитных и электрокаротажных реперов мезозойских отложений Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции. Безрукова Т.С., Белоусова Н.А., Богомякова Е.Д., Бочкарев В.С., Бочкарева Н.С., Брадучан Ю.В., Глушко Н.К., Зининберг П.Я., Комиссаренко В.К., Пуртова С.И., Стрелетилова В.Г., Рылькова Г.Е., Широкова Ю.Ф. - В кн.: Современное значение палеонтологии для стратиграфии. Труды XXIV сессии ВПО. Л., "Наука", 1982, с. 134-140.

Уточненные биостратиграфические шкалы по аммонитам, фораминиферам, спорам и пыльце для наиболее изученных нефтегазоносных областей сопоставляются с детальной литостратиграфической схемой. Показано, что во многих случаях важнейшие маркирующие реперы совпадают с биостратиграфическими подразделениями. По возрасту базальтов утверждается, что границе пермского и триасового периодов отвечает возрастной рубеж в 255 млн. лет. Лит. - 3 назв., рис. - 1.

УДК 551.7.022

Применение фашиального анализа для детальной корреляции разрезов при биостратиграфических исследованиях. Щербаков О.А. - В кн.: Современное значение палеонтологии для стратиграфии. Труды XXIV сессии ВПО. Л., "Наука", 1982, с. 140-147.

Рассмотрены факторы, влияющие на точность биостратиграфического метода. Указывается, что для повышения точности этого метода необходима комплексность: изучение нескольких групп органических остатков, использование электро- и радиокаротажных диаграмм, учет фашиальных особенностей пород и другие. Лит. - 12 назв., рис. - 3.

УДК 551.7:56

О некоторых факторах, влияющих на точность биостратиграфического метода. Юльметов Ш.Ф., Шапова Н.П. - В кн.: Современное значение палеонтологии для стратиграфии. Труды XXIV сессии ВПО. Л., "Наука", 1982, с. 147-151.

Анализируются факторы, влияющие на точность биостратиграфического метода: фашиальный контроль, явление переноса и переотложения, вторичные процессы, неодновременность уровней смены групп фауны и т.п. Лит. - 6 назв.

УДК 56:077.1:561.26

Математическая статистика при изучении ископаемых диатомей. Каган Л.Я. - В кн.: Современное значение палеонтологии для стратиграфии. Труды XXIV сессии ВПО. Л., "Наука", 1982, с. 151-157.

Рассматриваются результаты применения программы статистического распознавания в задаче сравнения и различения близких между собой ископаемых комплексов диатомей. Сделаны выводы об относительной роли раз-

личных факторов (условий захоронения, солености и температурного режима, возраста осадков), участвующих в образовании совокупности ископаемых организмов. Лит. - 6 назв., рис. - 1, табл. - 1.

УДК 564.1:551.763.333

Опыт популяционного анализа вида *Oxytoma tenuicostata* (Roemer) в связи с ревизией его стратиграфического значения, Амон Э.О., Папулов Г.Н. - В кн.: Современное значение палеонтологии для стратиграфии. Труды XXIV сессии ВПО. Л., „Наука“, 1982, с. 157-161.

На основании популяционного анализа данного вида установлено, что не следует пересматривать отнесение массовых скоплений створок к верхнему сантону. Можно рекомендовать проведение границы между сантонским и кампанским ярусами по кровле слоя, содержащего скопления створок *O. tenuicostata*. Лит. - 16 назв.,

СО Д Е Р Ж А Н И Е

П р е д и с л о в и е	3
С о к о л о в Б.С., Современное значение палеонтологической для стратиграфии	4
Н а л и в к и н Д.В. Детализация стратиграфии и палеонтология	12
Г р и г я л и с А.А., К а л ь о Д.Л., О р в и к у К.К. , П а ш к е в и ч ю с И.Ю., У л ь с т Р.Ж. Палеонтологический метод и опыт разработки детальных стратиграфических схем фанерозоя Прибалтики	14
К а л ь о Д.Л. Биозоны и корреляция разнофациальных свит	22
Р у б е л ь М.П. К пониманию хронозоны	27
З у б а к о в В.А. Звено как наименьшее подразделение общей стратиграфической шкалы (на примере плиоцена)	33
К о р е н ь Т.Н. Проблемы граптолитовой зональности верхнего яруса силура	43
П а ш к е в и ч ю с И.Ю. Зональная граптолитовая шкала силура Литвы	50
С а л а д ж ю с В.Ю. Комплексы конодонтов в силуре Прибалтики	57
Р ж о н с н и ц к а я М.А. Значение брахиопод для зонального расчленения девона СССР	63

Батанова Г.П., Шевченко В.И., Назаренко А.М., Нечаева М.А. Палеонтологическое обоснование и корреляция эйфельского яруса Волгоградского Поволжья	72
Козьяр Л.А. Стратиграфия и спорово-пыльцевой анализ: задачи и методы исследований	76
Вербицкая З.И., Комарова Н.И., Кручинина Н.В., Романовская Г.М. О детальном расчленении мезозойских отложений северного обрамления Казахстанской складчатой области (по миоспорам)	81
Нестлер Х. (ГДР) Ископаемая фауна как показатель времени	85
Ананьев В.А. О характере фитостратиграфических границ в карбоне Саяно-Алтайской складчатой области	89
Сахаров А.С., Макарьева С.Ф. Палеонтологическое обоснование зонального расчленения и корреляция титона и берриаса Северо-Восточного Кавказа	92
Вялов О.С., <u>Горбач Л.П.</u> Значение позднемеловых и палеогеновых устриц для стратиграфии и межрегиональной корреляции (на примере Крыма)	98
Гусева Е.А., Горский В.П. К методике выделения провинциальных зон (лон) на примере использования нижнепермских морских остракод Приуралья	103
Шумова С.Д. К вопросу о детальной стратиграфии казанских отложений Западного Оренбуржья	107
Мертинене Р.А. Зональное расчленение альбских и сеноманских отложений западной части Восточно-Европейской платформы по зубам акул	110
Короткевич Е.Л. Стратиграфическое значение позднемiocеновых млекопитающих Северного Причерноморья	117
Алиев М.М. Применение комплекса стратиграфических методов в нефтяной промышленности	123
Твердохлебов В.П. Комплексирование био-стратиграфического и фациально-циклического методов при стратиграфическом расчленении континентальных отложений (на примере триаса Южного Приуралья, Общего Сырта и бассейна р. Самары)	128

Безрукова Т.С., Белоусова Н.А., Богомякова Е.Д., Бочкарев В.С., Бочкарева Н.С., Брэдучан Ю.В., Глушко Н.К., Зининберг П.Я., Комиссаренко В.К., Пуртова С.И., Стрепетилова В.Г., Рылькова Г.Е., Широкова Ю.Ф. Проблемы комплексирования биостратиграфических, литологических, радиологических, палеомагнитных и электрокаротажных реперов мезозойских отложений Западно-Сибирской нефтегазональной провинции	134
Щербakov О.А. Применение фациального анализа для детальной корреляции разрезов при биостратиграфических исследованиях	140
Юльметов Ш.Ф., Шапова Н.П. О некоторых факторах, влияющих на точность биостратиграфического метода	147
Каган Л.Я. Математическая статистика при изучении ископаемых диатомей	151
Амон Э.О., Папулов Г.Н. Опыт популяционно-го анализа вида <i>Oxytoma tenuicostata</i> (Roemer) в связи с ревизией его стратиграфического значения	157
Резолюция XXIV сессии Всесоюзного палеонтологического общества (23-27 января 1978 г., Ленинград)	162
Рефераты	165

СОВРЕМЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПАЛЕОНТОЛОГИИ
ДЛЯ СТРАТИГРАФИИ

Утверждено к печати Всесоюзным палеонтологическим обществом

Редактор издательства И.Н. Ионина
Художник В.П. Сысолов
Технический редактор Ф.А. Юлиш
Корректоры Л.Я. Комм и Л.А. Привалова

ИБ № 20386

Подписано к печати 1.04.82, М-24412, Формат 60x90 1/16. Бумага офсетная № 1.
Печать офсетная. Печ. л. 11+1 вкл. (3/4 печ. л.)=11.75 усл. печ. л. Усл. кр.-
отг. 12.35. Уч.-изд. л. 12.90. Тираж 1250. Изд. № 8104. Тип. зак. № 790. Цена 2р.

Ленинградское отделение издательства „Наука“
199164, Ленинград, В-164, Менделеевская лин., 1

Ордена Трудового Красного Знамени Первая типография издательства „Наука“
199034, Ленинград, В-34, 9 линия, 12

Книги издательства „Наука“ можно предварительно заказать в магазинах конторы „Академкнига“

Для получения книг почтой заказы просим направлять по адресу:
117192 Москва, В-192, Мичуринский пр., 12. Магазин „Книга - почтой“
Центральной конторы „Академкнига“;
197345 Ленинград, П-345, Петрозаводская ул., 7. Магазин „Книга - почтой“
Северо-Западной конторы „Академкнига“, или в ближайший магазин „Академ-
книга“, имеющий отдел „Книга - почтой“:

- 480091 Алма-Ата, ул. Фурманова, 91/97 („Книга - почтой“);
- 370005 Баку, ул. Джапаридзе, 13;
- 320005 Днепропетровск, пр. Гагарина, 24 („Книга - почтой“);
- 734001 Душанбе, пр. Ленина, 95 („Книга - почтой“);
- 375002 Ереван, ул. Туманяна, 31;
- 664033 Иркутск, ул. Лермонтова, 289;
- 252030 Киев, ул. Ленина, 42;
- 252030 Киев, ул. Пирогова, 2;
- 252142 Киев, пр. Вернадского, 79;
- 252030 Киев, ул. Пирогова, 4 („Книга - почтой“);
- 277012 Кишинев, пр. Ленина, 148 („Книга - почтой“);
- 343900 Краматорск Донецкой обл., ул. Марата 1;
- 660049 Красноярск, пр. Мира, 84;
- 443002 Куйбышев, пр. Ленина, 2 („Книга - почтой“);
- 191104 Ленинград, Литейный пр., 57;
- 199164 Ленинград, Таможенный пер., 2;
- 199034 Ленинград, 9 линия, 16;
- 220012 Минск, Ленинский пр., 72 („Книга - почтой“);
- 103009 Москва, ул. Горького, 8;
- 117312 Москва, ул. Вавилова, 55/7;
- 630076 Новосибирск, Красный пр., 51;
- 630090 Новосибирск, Академгородок, Морской пр., 22 („Книга -
почтой“);
- 142292 Пушкино Московской обл., МР „В“, 1;
- 620151 Свердловск, ул. Мамина-Сибиряка, 137 („Книга - почтой“);
- 700029 Ташкент, ул. Ленина, 73;
- 700100 Ташкент, ул. Шота Руставели, 43;
- 700187 Ташкент, ул. Дружбы народов, 6 („Книга - почтой“);
- 634050 Томск, наб. реки Ушайки, 18;
- 450059 Уфа, ул. Р. Зорге, 10 („Книга - почтой“);
- 450025 Уфа, Коммунистическая ул., 49;
- 720001 Фрунзе, бульвар Дзержинского, 42 („Книга - почтой“);
- 310078 Харьков, ул. Чернышевского, 87 („Книга - почтой“).

2 р.

3754



«НАУКА»
ЛЕНИНГРАДСКОЕ
ОТДЕЛЕНИЕ