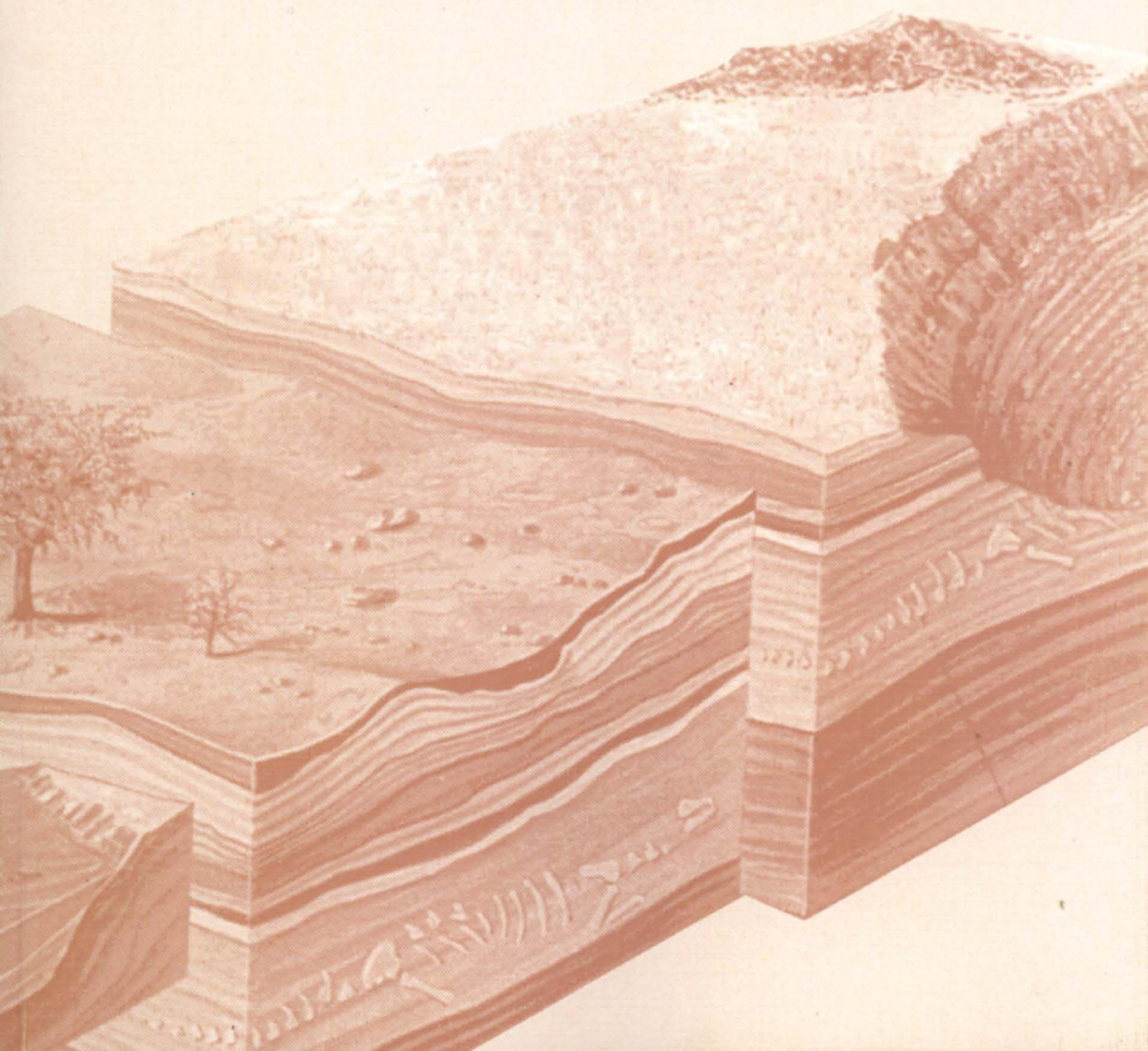




Вопросы

СТРАТИГРАФИИ

И ПАЛЕОНТОЛОГИИ



САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ВОПРОСЫ СТРАТИГРАФИИ И ПАЛЕОНТОЛОГИИ

К 90-летию юбилею
профессоров Санкт-Петербургского университета

Д. Л. Степанова и Г. Я. Крымгольца

Под редакцией *Г. Н. Киселева, А. В. Попова, В. А. Прозоровского*



ИЗДАТЕЛЬСТВО С.-ПЕТЕРБУРГСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
2000

<http://jurassic.ru/>

УДК 551.7.62
ББК 26.323
В74

Рецензенты: д-р геол.-минер. наук *А. Н. Олейников* (ВСЕГЕИ),
д-р геол.-минер. наук *К. О. Ростовцев* (ВСЕГЕИ)

*Печатается по постановлению
Редакционно-издательского совета
С.-Петербургского государственного университета*

Вопросы стратиграфии и палеонтологии: Сборник статей / Под ред.
В74 Г. Н. Киселева, А. В. Попова, В. А. Прозоровского.—СПб.: Изд-во С.-Петерб.
ун-та, 2000. 120 с.
ISBN 5-288-02177-5

Настоящий сборник посвящен 90-летию юбилею профессоров СПбГУ Д. Л. Степанова и Г. Я. Крымгольца. В сборник вошли статьи, касающиеся проблем, решению которых посвятили свою деятельность Д. Л. Степанов и Г. Я. Крымголец. Наряду с мемориальными статьями, содержащими анализ научного и педагогического творчества юбиляров, вниманию читателя предлагаются публикации, рассматривающие теоретические и прикладные аспекты общей и региональной стратиграфии, палеогеографии и исторической геологии.

Для широкого круга специалистов, в том числе для студентов геологических специальностей.

Тем. план 1999 г., № 140

ББК 26.323

ISBN 5-288-02177-5

© Издательство
С.-Петербургского
университета, 2000

ВВЕДЕНИЕ

Предлагаемый читателям сборник статей посвящен девяностолетнему юбилею выдающихся отечественных стратиграфов и палеонтологов профессоров Санкт-Петербургского / Ленинградского / университета Дмитрия Леонидовича Степанова и Григория Яковлевича Крымгольца.

Развитие наук связано с деятельностью конкретных ученых; работы некоторых из них определяют судьбу того или иного научного направления на долгие годы, обеспечивая его быстрый прогресс. Эти люди, как правило, объединяют вокруг себя сотрудников и учеников, создавая оригинальные научные школы. В полной мере сказанное относится к Д. Л. Степанову и Г. Я. Крымгольцу. Являясь прекрасными специалистами в палеонтологии и стратиграфии, а также великолепными воспитателями молодых специалистов, они с конца 50-х - середины 60-х годов нашего века возглавляли био-стратиграфическое направление в Ленинградском университете и существенно влияли на его развитие в Ленинграде и далеко за его пределами.

Д. Л. Степанов, заведующий кафедрой палеонтологии СПбГУ в течение многих лет, вице-президент Всесоюзного палеонтологического общества, член бюро и председатель пермской, а одно время и каменноугольной, комиссий Межведомственного Стратиграфического комитета СССР, был автором первого в нашей стране (и едва ли не лучшего) учебника биостратиграфии, вышедшего в 1958 году. Позже, вместе с М. С. Месежниковым, он создал учебное пособие «Общую стратиграфию» (в 1979 г.), на базе которого во многих вузах читаются курсы обязательных для будущих геологов лекций. Кроме развития теории биостратиграфии, он был крупным авторитетом в области проблем расчленения и корреляции верхнего палеозоя, палеонтологии брахиопод, вопросов эволюции органического мира и пр. Активное участие он принимал в открытии месторождений нефти Второго Баку. Д. Л. Степанов не только пользовался признанием, уважением и любовью в родном отечестве, но также был широко известен за его пределами: он был почетным членом Болгарского, Французского и Иранского Палеонтологических обществ.

Г. Я. Крымголец — профессор кафедры исторической геологии СПбГУ, член Совета Всесоюзного палеонтологического общества, член бюро и бессменный председатель (после 1985 г. — почетный) юрской комиссии Межведомственного стратиграфического комитета СССР, член многих российских и международных научных комитетов и комиссий, воспитатель сотен студентов, многих кандидатов и докторов наук. Он, помимо стратиграфии юрской системы, был едва ли не лучшим в стране знатоком палеонтологии белемнитов и юрских аммонитов. Г. Я. Крымголец глубоко заинтересовался проблемами палеогеографии и особенно палеобиогеографии юрской системы. Вместе с О. Л. Эйнором он возглавил специальную комиссию по палеогеографии при проблемном совете АН СССР. Его последователи продолжают дело своего учителя не только в России, но и во многих других государствах, в которых интересуются стратиграфией, палеогеографией и палеонтологией юрской системы.

В сборнике собраны статьи, в большей или меньшей степени развивающие проблемы, которые старались разрешить юбиляры. Авторы многих из них являются коллегами и даже учениками Д. Л. Степанова и Г. Я. Крымгольца.

По тематике часть статей являются мемориальными, посвященными анализу их научной и педагогической деятельности — А. В. Попова, Г. В. Котляр, А. Х. Кагарманова и Е. Л. Прозоровской.

Четыре статьи разбирают разные теоретические аспекты общей и региональной стратиграфии (А. И. Жамойды и О. П. Ковалевского; А. В. Попова; С. С. Лазарева; В. А. Прозоровского).

Еще четыре статьи посвящены вопросам палеогеографии. В. А. Басов и К. И. Кузнецова, В. А. Коротков, И. Ю. Бугрова рассматривают значение мезозойских соответственно фораминифер, гастропод и склерактиний для палеогеографических реконструкций. Н. Н. Верзилин описывает возможности литологических методов при определении происхождения различных тафоценозов, а Г. Н. Киселев анализирует типы палеоэкологических группировок среди цефалопод в Подольском силурийском палеобассейне.

Наконец, Н. В. Безносков разбирает геологическую историю Большебалханского региона в юрском периоде — территории, на которой Г. Я. Крымголец начинал свой творческий путь.

Авторы сборника надеются, что изложенные материалы смогут заинтересовать широкий круг специалистов-геологов и, возможно, студентов геологических вузов и педагогов, одновременно напомнив всем о плодотворной деятельности Д. Л. Степанова и Г. Я. Крымгольца.

*А. В. Попов,
В. А. Прозоровский*

Д. Л. СТЕПАНОВ — ПАЛЕОНТОЛОГ, СТРАТИГРАФ, ПЕДАГОГ (к 90-летию со дня рождения)

В разносторонней, многообразной деятельности профессора Д. Л. Степанова — крупнейшего отечественного палеонтолога, стратиграфа, педагога — разработка теоретических вопросов палеонтологии и стратиграфии занимала особое место. Остановимся хотя бы кратко на основных проблемах, которые он затрагивал в своих исследованиях.

Характерной чертой Д. Л. Степанова как палеонтолога являлось неизменное стремление к творческому использованию достижений современной биологической науки. В основе этого лежит ясное понимание того, что палеонтология является неотъемлемой частью биологической науки. Д. Л. Степанов проявлял неслабый интерес к истории палеонтологической науки и, особенно, к развитию и противоборству эволюционных теорий [23]. Он исследовал наиболее важные, узловые проблемы эволюционного процесса. Внимание Д. Л. Степанова сосредоточено на рассмотрении проблем видообразования и исследовании особенностей эволюционных изменений, связанных с неотенией и педоморфозом.

В конце пятидесятых годов стало ощущаться отставание палеонтологии в области теории видообразования. Для биологии это время характеризуется завоеванием ведущих позиций политипической теории видообразования, которая рассматривает вид как развивающуюся динамическую систему. Элементарными единицами этой системы являются пространственно обособленные локальные популяции, представляющие собой конкретные формы существования вида в определенных условиях.

Д. Л. Степанов [16] первый обосновал необходимость перехода палеонтологии на позиции политипической концепции видообразования. Господствовавшая в то время в палеонтологической науке типологическая (морфологическая) теория вида, базировавшаяся на учете лишь морфологических признаков, существенно устарела. Д. Л. Степанов проанализировал с позиции политипической концепции вида филогенезы крупных групп фауны и флоры. Он убедительно продемонстрировал необходимость и плодотворность применения политипической концепции при исследовании палеонтологического материала. Стало совершенно очевидным, что при изучении видов, а также таксонов более высокого ранга наряду с использованием морфологических признаков обязательно следует учитывать физиологические, экологические и исторические критерии. Д. Л. Степанов убедительно показал, что применение в палеонтологии политипической концепции вида обеспечивает более обоснованное выделение видов и других



таксонов как внутривидового, так и надвидового ранга. Это не только благотворно сказалось на упорядочении систематики, но и способствовало более правильному освещению вопросов видообразования, филогении, биостратиграфии и фациального анализа.

Следует также остановиться еще на одном направлении исследований Д. Л. Степанова, которое вносит заметный вклад в развитие эволюционной теории. В середине пятидесятых годов появляются несколько работ Д. Л. Степанова [13, 14], посвященных проблемам неотении и педоморфоза. Явления неотении, выражающиеся в эволюционном выпадении конечных стадий онтогенеза, привлекли внимание Д. Л. Степанова тем, что они давали возможность объяснения ряда важных моментов эволюционного процесса. Эволюционный обрыв конечных стадий онтогенеза открывает возможность развития филогенетических групп в новом направлении (педоморфоз). Это не только проливает свет на механизм возникновения новых филумов, но и делает понятным отсутствие постепенных переходов между родственными группами. Отсутствие переходов ранее связывалось исключительно с неполнотой геологической летописи.

В своих работах, посвященных неотении и педоморфозу, Д. Л. Степанов обращает внимание на недостаточный интерес палеонтологов к изучению этих проявлений эволюционного процесса. В то же время биологические исследования в этом направлении велись уже широким фронтом. Однако богатый палеонтологический материал с его уникальными возможностями не привлекался к изучению указанных особенностей эволюционного процесса. Большая статья Д. Л. Степанова [13], представляющая собой сводку по проблемам неотении и педоморфоза, была основана главным образом на палеонтологическом материале. Она восполнила пробел в освещении этого важного направления теоретической палеонтологии, который образовался с момента выхода статьи Ю. М. Казас в 1936 г.

Изучая явления неотении и педоморфоза, Д. Л. Степанов творчески анализирует обширный биологический и палеонтологический материал. Он привлекает также данные собственных исследований брахиоподовой фауны и в ряде случаев предлагает свою оригинальную трактовку значения фактов, установленных другими исследованиями. Изучения филогенезов различных фаунистических и флористических групп позволили Д. Л. Степанову показать весьма важную роль неотении и педоморфозов в эволюционном процессе. И хотя Д. Л. Степанов сам не останавливается на детальном описании механизма педоморфоза, его общее значение и место в эволюционном процессе продемонстрировано им с большой убедительностью.

Д. Л. Степанов справедливо выражал уверенность в том, что дальнейшие исследования в этом направлении подтвердят широкое распространение неотенических явлений в эволюции фауны и флоры и существенную роль педоморфоза в образовании крупных филогенетических ветвей вплоть до классов и типов включительно. Д. Л. Степанов полагал, что признание существенной роли педоморфоза в возникновении крупных групп животных и растений дает ключ к пониманию причин отсутствия переходных форм между многими высшими таксономическими категориями, которые наблюдаются в растительном и животном мире.

Основные выводы Д. Л. Степанова об эволюционной роли неотении и педоморфоза по-прежнему актуальны. Они открывают путь к выявлению самого механизма этих филогенетических преобразований и их роли в структуре эволюции. Очень важно, что положения Д. Л. Степанова дают возможность подойти к детальному исследованию тех особенностей эволюционного процесса, которые находятся за рамками изменений собственно популяционно-видового уровня. Эти макроэволюционные преобразования

имеют свои специфические закономерности, протекающие уже в иных интервалах времени и пространства. Здесь неотения играет роль специфического эволюционного приспособления, обеспечивающего сохранение или даже увеличение эволюционной пластичности филума. Последнее является обязательным условием его палеонтологического долголетия. Однако для успешного решения указанных задач уже необходимо использование новых методов и в первую очередь, системного подхода.

Теоретические работы Д. Л. Степанова в области палеонтологии базировались не только на обширных литературных источниках, но и на его собственных детальных палеонтологических исследованиях. Д. Л. Степанов являлся одним из крупнейших знатоков позднепалеозойских брахиопод России. В многочисленных работах, посвященных монографическому исследованию брахиопод различных регионов России, им описано около 400 видов и среди них 53 новых. Особенно большое значение имеют работы Д. Л. Степанова с монографическим исследованием брахиопод Урала и Шпицбергена.

Рассматривая работы Д. Л. Степанова в области палеонтологии, нельзя не отметить его участие в деятельности Всесоюзного палеонтологического общества (ВПО). Являясь вице-президентом ВПО, Д. Л. Степанов принимал активное участие в определении теоретической и практической направленности Палеонтологического общества, играющего ведущую роль в исследовании жизни прошедших эпох.

Другой обширной областью научных интересов Д. Л. Степанова была стратиграфия. Исследования Д. Л. Степанова и в этой очень содержательной сфере геологических наук также отличаются многоплановостью. Они охватывают как теоретические проблемы стратиграфии, так и конкретные вопросы каменноугольной и пермской стратиграфии.

Состояние любой науки, и особенно исторической непосредственно зависит от глубины представлений о времени и пространстве, на которые опирается эта наука. Указанное обстоятельство обуславливает фундаментальную роль стратиграфии в теоретической архитектонике геологической науки. Первые работы Д. Л. Степанова, посвященные принципиальным вопросам стратиграфии, совпали с оживлением теоретической стратиграфии после 50-летнего затишья. Это определило своевременность исследований Д. Л. Степанова. Важным моментом ранней небольшой, но разносторонней работы Д. Л. Степанова [10] было исследование признаков и особенностей хроностратиграфических подразделений и хроностратиграфических шкал. Это имело огромное значение для развития и совершенствования стратиграфии в целом. Хроностратон понимается Д. Л. Степановым как стратиграфическая единица, соответствующая определенному отрезку времени и не зависящая от физических свойств отложений. Границы хроностратонов являются идеальными изохронными поверхностями. Введенный Д. Л. Степановым термин "хроностратиграфическая единица" быстро получил мировое распространение.

Д. Л. Степанов убедительно показал, что основным методом установления хроностратиграфических подразделений является палеонтологический (биостратиграфический). Биостратоны рассматриваются им как инструменты внешнего отсчета. И хотя в работах Д. Л. Степанова об этом прямо не говорится, указанная роль биостратонов вытекает из логики его определений. Обоснование Д. Л. Степановым общей шкалы (ОШ) как условной временной линейки имело большое значение для правильного понимания принципов стратиграфической процедуры и успешного проведения стратиграфических исследований. ОШ, в определении Д. Л. Степанова, представляет собой

иерархическую последовательность стратонов, заканчивающуюся зоной, которой придается особое значение как непосредственному инструменту измерения.

Д. Л. Степанов, верно наметив основные принципиальные и методические положения стратиграфических исследований, далее развивал их в монографии "Принципы и методы биостратиграфических исследований" [15]. Эта монография имела огромное значение для отечественной стратиграфии. В то время наша геологическая наука испытывала острый недостаток в методическом руководстве, в котором на современном уровне излагались бы методы стратиграфических исследований и их проблемы. В книге Д. Л. Степанова в простой, сжатой и ясной форме всесторонне рассматриваются теоретические основы стратиграфии, ее принципы, методы и конкретные способы их применения. Один из важнейших принципиальных моментов стратиграфии, которому Д. Л. Степанов оказывал пристальное внимание, — это соотношение хроностратиграфических, биостратиграфических и литостратиграфических подразделений. Признание существования возрастного скольжения литологических границ (принцип Головкинского) является фундаментальным положением стратиграфии.

Важным достоинством монографии Д. Л. Степанова как в теоретическом, так и в практическом отношении было детальное рассмотрение особенностей и различий хроностратиграфических и биостратиграфических зон, являющихся непосредственными инструментами измерения геологического возраста. Большое внимание уделял Д. Л. Степанов проблеме синхронности. В конечном счете все принципиальные подходы и методики стратиграфии получают свое воплощение через установление одновременности (синхронности).

Особенно обстоятельно принципы стратиграфии исследованы в совместной монографии Д. Л. Степанова и М. С. Месежникова [22]. Отметим лишь главные положения этого обширного, многопланового труда, всесторонне знакомящего читателя с современной стратиграфией. К ним относятся проблемы измерения геологического времени (вопросы внешней и внутренней системы отсчета) и связанные с ними проблемы синхронности, которые определяют наиболее существенные черты стратиграфии.

Время понимается Д. Л. Степановым и М. С. Месежниковым [22] как основное организующее начало. В стратиграфии все выводы имеют смысл, лишь поскольку они решают вопрос об одновременности и последовательности геологических событий, приводящих к образованию или не образованию осадочных толщ. В этой монографии уже определенно ставится вопрос о необходимости подхода к стратиграфическим исследованиям как к процедуре измерения, т. е. вопрос градуировки системы пространственно-временных координат. Таким образом, стратиграфия вплотную подходит к проблеме количества, которая выводит ее на существенно новый уровень. Последовательное развитие Д. Л. Степановым принципов стратиграфии позволяет точно очертить границу реальных возможностей не только хроностратиграфии, но и показать частное значение экостратиграфии, имеющей относительно узкую зону применения.

Основной сферой интересов Д. Л. Степанова в области практической стратиграфии являлся верхний палеозой. Свыше 60 лет продолжается его деятельность по изучению стратиграфии и фауны карбона и перми. Она началась еще в 30-е гг. с выявления им ряда разрезов верхнепалеозойских отложений на западном и восточном склонах Урала. Эти разрезы тщательно им изучены и хорошо фаунистически охарактеризованы, за прошедшие десятилетия они стали опорными при разработке и совершенствовании детальных стратиграфических схем региона, а также при межрегиональных корреляциях. Д. Л. Степанов изучает и описывает собранные им из этих разрезов

представительные коллекции брахиопод. Ему передают для обработки свои коллекции Д. В. Наливкин и другие уральские геологи. Тщательность и скрупулезность в проведении исследований, точность и, вместе с тем, осторожность в выводах, широкая эрудиция вскоре выдвигают Д. Л. Степанова в число ведущих специалистов по верхнему палеозою СССР.

Деятельность Д. Л. Степанова и его коллег в 30-е и 40-е гг. во многом определила пути и направления развития отечественной стратиграфии в целом и региональной стратиграфии карбона и перми — в частности. В конце 30-х гг. Д. Л. Степанов, основываясь на уральском материале, акцентировал внимание на необходимости выделения свит по литолого-генетическим признакам. Это позволяло “получить вполне конкретные стратиграфические комплексы с реальными. . . осязаемыми границами, могущими быть протянутыми на карте, что далеко не всегда возможно при стратиграфических подразделениях, основанных только на палеонтологических данных” (Верхний палеозой Башкирской АССР, 1941). Как известно, эти идеи им были позднее развиты в трудах, посвященных общей стратиграфии.

Д. Л. Степанов создает схемы сопоставления разрезов карбона и перми Урала, Приуралья, Русской платформы, Донбасса — прообразы тех стратиграфических схем, которые мы разрабатываем сегодня. Еще в середине 40-х гг. он подчеркивал, что полноценные стратиграфические схемы могут быть созданы только с учетом всего комплекса палеонтологических данных, а не на основе только лишь одних архистратиграфических групп организмов; как известно, эти положения ныне закреплены инструктивными документами МСК. Труды Д. Л. Степанова в значительной степени способствовали определению объема и границ намюрского яруса (который у нас понимался по иному, чем в Западной Европе), московского яруса и верхнего отдела каменноугольной системы. Работы Д. Л. Степанова привели к выявлению на Урале поразительного несоответствия возраста среднекаменноугольных отложений по данным брахиопод и фораминифер. Это явление нашло объяснение только в последнее десятилетие благодаря работам Б. И. Чувашова и его коллег.

Начиная с середины 40-х гг. Д. Л. Степанов все чаще и чаще задумывался над общими вопросами стратиграфии карбона. Идеи, разрабатываемые им и ведущими советскими карбоноведами в 50-е гг., нашли яркое воплощение в докладе, прочитанном Д. Л. Степановым от имени советских геологов в 1958 г. на IV Геерленском конгрессе по стратиграфии и геологии карбона. Доклад был посвящен основным стратиграфическим подразделениям каменноугольной системы. Необходимость такого доклада была вызвана тем, что на предыдущем Геерленском конгрессе, а также на XX сессии МГК в Мексике поднимался вопрос о расчленении и даже упразднении карбона как единой геологической системы. В докладе советских карбонологов было подчеркнуто, что каменноугольному и значительной части пермского времени соответствует единый этап эволюции органического мира. Переломные моменты в развитии всех основных групп морской фауны на границе нижнего и среднего карбона по своим масштабам не соответствуют изменениям, принятым для выделения систем. Поэтому нет серьезных биостратиграфических оснований для того, чтобы упразднить эту систему или заменять ее двумя другими системами. Предложение американских геологов о выделении вместо карбона миссисипской и пенсильванской систем привело бы к произвольному разрыву единого этапа эволюции органического мира.

Д. Л. Степанов неоднократно обращался к вопросу о границе нижнего и среднего отделов карбона. Анализируя обширные материалы по эволюции различных групп ор-

ганизмов, он признавал несравненно более высокий ранг этой границы (по сравнению с границей среднего и верхнего карбона), которая еще с середины 20-х гг., по предложению Д. В. Наливкина, была принята в качестве рубежа между средним и верхним палеозоем.

Д. Л. Степанов в своих трудах настаивал на сохранении термина “ярус” за глобальными подразделениями. Для других случаев должен использоваться другой термин, так как понятие “региоярус” он считал неудачным. К сожалению, эта рекомендация ведущего биостратиграфа до сих пор не реализована.

На V сессию Международного конгресса по стратиграфии и геологии, которая состоялась в 1963 г., Д. Л. Степанов представил доклад “Основные типы разрезов морских каменноугольных отложений Советского Союза”. В этом докладе на обширном, и в значительной мере новом фактическом материале обосновывались принятые в нашей стране представления об объеме каменноугольной системы, ее подразделениях и границах этих подразделений.

Д. Л. Степанов был одним из руководителей подготовки VII сессии этого конгресса, проходившей в нашей стране в 1975 г. В подготовленной к этой сессии коллективной монографии “Основные черты стратиграфии карбона СССР”, он осветил основные проблемы дальнейшего изучения каменноугольной системы. Это глубоко аргументированное выступление Д. Л. Степанова на десятилетия определило направление работы карбонистов. Д. Л. Степанов в качестве основных проблем, требующих изучения, указал на нижнюю и верхнюю границы системы, ранг границы нижнего и среднего карбона, границу турнейского и визейского ярусов, проблему намюрского яруса, объем башкирского яруса, ранг московского яруса и его подразделения, ярусное деление верхнего карбона и др. Часть указанных вопросов к настоящему времени нашла то или иное решение, что отражено в Постановлениях МСК, остальные проблемы все еще остаются дискуссионными.

Именно под руководством Д. Л. Степанова разрабатывалась шкала зонального деления каменноугольной системы, утвержденная в 1979 г. и имеющая решающее значение при разработке региональных стратиграфических схем и их корреляции на обширных территориях. Под руководством Д. Л. Степанова и при его соавторстве издан капитальный труд “Атлас каменноугольной фауны и флоры Урала”. Д. Л. Степанов — один из редакторов подготовленной к печати сводки “Каменноугольная система Северной Евразии”. В этом труде ему принадлежат написанные как всегда блестяще и с учетом самых новейших данных разделы, посвященные характеристике основных подразделений каменноугольной системы.

Большое внимание Д. Л. Степанов уделял основному делению пермской системы, положению ее границ, делению на отделы и ярусы.

Значительное число работ он посвятил нижней границе пермской системы. Детально анализируя все группы фауны швагеринового горизонта и особенно фузуленид, Д. Л. Степанов приходит к выводу о необходимости ограничения понятия “швагериновый горизонт” двумя нижними фузулинидовыми зонами — *Schwagerina vulgaris-Sch.fusififormis* и *Schwagerina moelleri-Pseudofusulina fecunda*. Отмечая существенный биостратиграфический рубеж в развитии биоты в основании верхней зоны (“*Pseudoschwagerina uralica*”), генетическую связь фауны двух нижних зон с гжельскими комплексами ископаемых сообществ, а верхней — тастубскими, он предлагает разделить употребляемый в пятидесятые годы сакмарский (s.l.) ярус на два самостоятельных, придав нижнему из них уральский [9, 12]. Границу карбона и перми, при этом, он пред-

ложил провести в кровле последнего. В дальнейшем Д. Л. Степанов последовательно отстаивал точку зрения о необходимости выделения швагеринового (s.s.) горизонта в самостоятельный ярус, что позже, правда, с некоторыми изменениями и было принято, а именно сакмарский (s.l.) ярус был разделен на ассельский и сакмарский s.s. ярусы. Тесную связь фауны верхней части ассельского яруса с нижнетастубскими комплексами отмечали и многие последующие исследователи [1, 2].

При решении вопроса о положении пермо-триасовой границы, или границы между эратемами, Д. Л. Степанов полагал, что единственно правильный путь заключается в детальном изучении конкретных наиболее полных морских пограничных разрезов с обязательным условием учета геологических событий и изменений в органическом мире на этой границе [20]. Отвергнув теорию катастрофизма, выдвинутую О. Шиндевольфом, и проанализировав изменение биоты в наиболее полных пермо-триасовых разрезах Закавказья, Ирана, Пакистана, Кашмира, Гренландии и ряда других разрезов бореальной области, Д. Л. Степанов пришел к выводу, что изменение в составе морской фауны и постепенное вымирание палеозойских элементов представляло длительный процесс, начавшийся в середине пермского периода и растянувшийся в Тетисе на всю позднепермскую эпоху. “Великое вымирание” конца палеозоя, выразившееся в исчезновении многих палеозойских групп вблизи пермо-триасовой границы, представляло “суммарный результат длительного процесса и не имело катастрофического характера” [20]. Результаты новейших исследований, касающиеся характера изменения органического мира в конце палеозоя, полностью подтвердили эти выводы [26]. Не носили катастрофического характера на этой границе и изменения в составе наземной фауны и флоры. Постепенность и асинхронность флористических изменений вблизи пермо-триасовой границы отражала, по мнению Д. Л. Степанова, перераспределение барьеров, влиявших на расселение и развитие флоры.

Относительно характера взаимоотношений пермских и триасовых отложений Д. Л. Степанов пришел к выводу о наличии повсеместного более или менее значительного перерыва на границе палеозоя и мезозоя. Широкое распространение скрытых или параллельных несогласий представляют, по его мнению, одну из характернейших особенностей границы перми и триаса. Что касается положения границы, то, соглашаясь с прагматичным подходом проведения ее в основании зоны *Otoceras*, он также отмечал при этом заслуживающим внимания предложение о положении ее в подошве зоны *Orphiceras*. Причину кризиса в развитии биоты на пермо-триасовой границе Д. Л. Степанов видит в широкой регрессии морей и изменении климатических условий.

При разработке стандартной хроностратиграфической шкалы Д. Л. Степанов придерживается следующих принципов [21, 22].

1. Подразделениями этой шкалы являются геохронологические или геоисторические единицы.
2. Границы подразделений должны быть изосинхронными. Фиксация границ всех хроностратиграфических подразделений должна осуществляться с помощью зон.
3. Ярус — хроностратиграфическое подразделение общей стандартной шкалы; он должен иметь планетарное распространение. Это не исключает использования регионарусов, как подготовительного этапа к установлению стандартных подразделений. Объем ярусов устанавливается путем определения его границ с обязательным выделением их стратотипов.
4. Ярусы, установленные в континентальных отложениях, могут иметь лишь факультативное значение.

Д. Л. Степанов признавал, что не все ярусы пермской системы достаточно обоснованы, чтобы их с полным правом можно было рассматривать в качестве хроностратиграфических подразделений общей шкалы. Этим требованиям, по его мнению, удовлетворяют лишь ассельский, сакмарский и артинский ярусы. Впервые это было высказано уже в 1957 г., когда Международной стратиграфической комиссией еще не были выдвинуты столь строгие требования к обоснованию нижних границ ярусов хроностратиграфической шкалы [25]. Именно тогда, настаивая на том, что кунгурский и уфимский ярусы являются лишь "стратиграфическими подразделениями местного значения — региональными ярусами востока Русской платформы и Приуралья", Д. Л. Степанов [11] выделяет свальбардский ярус, основываясь на морских разрезах Арктики со стратотипом на Шпицбергене. Впоследствии чрезвычайно характерный этап в развитии пермской биоты был прослежен сначала в пределах бореальной области, а позднее и в Тетисе. Отложения, охарактеризованные морской фауной "свальбардского типа", выделяли как пайхойский ярус [24], прикамский ярус [4], джигдалинский горизонт [5], воркутинский ярус [7], кожимрудницкий горизонт [8]. Однако и соответствие их кунгурскому или вместе взятым ярусам оценивалось неоднозначно и оспаривается до настоящего времени, также как и положение его нижней границы.

Принимая три нижних яруса в качестве хроностратиграфических подразделений общей шкалы, Д. Л. Степанов ограничивал ими нижний отдел пермской системы. Границу нижнего и верхнего отделов он предлагал, как, впрочем, и многие другие исследователи, проводить в основании свальбардского яруса, который сопоставляется им с подошвой кунгура. В то время эта точка зрения не нашла поддержки. Позднее столь контрастный биостратиграфический рубеж отмечался неоднократно и нередко рассматривался в ранге границы отделов, но уже при четырехчленном делении на отделы пермской системы [6, 27]. Однако и сейчас соответствие этого рубежа подразделениям общей шкалы продолжает оспариваться. Вероятно, он наиболее отвечает подошве саранинского горизонта артинского яруса.

Позднее, рассматривая ярусное деление верхнего отдела, Д. Л. Степанов предлагал выделить три яруса, имеющих планетарное развитие и соответствующих трем крупным этапам в развитии морской биоты [19, 21]. Первый, свальбардский, характеризуется смешанным или переходным ранне-позднепермским составом. В Тетисе ему соответствует кубергандийский региоярус. Второй, казанский, которому в Тетической области соответствует пенджабский, характеризуется расцветом высших фузулинид, кораллов и брахиопод и комплексом аммоноидей генозон *Timorites* и *Cyclolobus*. Третий, джувльфинский (*s. l.*) ярус, отвечает третьему завершающему позднепермскому этапу развития морской фауны. Он прослеживается в немногих регионах Тетиса, где продолжает сохраняться морской режим. На Русской платформе — это время накопления континентальных отложений татарского яруса. В Бореальной области отложения этого возраста выделены Д. Л. Степановым совместно с В. М. Заводовским в хивачский региоярус [5].

Являясь сторонником разработки региональных ярусов как промежуточного этапа для дальнейшего установления хроностратиграфических подразделений, он считал, что выявленные этапы развития морской биоты в поздней перми позволят в дальнейшем установить планетарные ярусы.

И хотя не со всеми корреляциями сейчас можно согласиться, следует отметить, что многие представления Д. Л. Степанова подтвердились и нашли дальнейшее развитие. Прежде всего это касается основной концепции создания хроностратиграфи-

ческой шкалы пермской системы, основанной на детально разработанных зональных провинциальных шкалах. Переход на зональный уровень расчленения отложений с широким использованием конодонтов позволил детализировать и существенно уточнить межпровинциальные корреляции.

Вторым чрезвычайно важным моментом является признание необходимости выделения в морских отложениях верхнепермских ярусов. И, наконец, вывод относительно событийного рубежа в основании кунгурского (s. l.) яруса и его аналогов в Тетисе находит все большее подтверждение. Это значительное событие, связанное с перестройкой всей пермской биоты, с деструкцией шельфов, с практически глобальной трансгрессией, заслуживает самого пристального внимания. Возможно, в дальнейшем именно этот рубеж послужит основой для разделения нижнего отдела пермской системы на два самостоятельных отдела (или подотдела), но это требует дальнейшего обоснования.

Д. Л. Степанов — один из крупнейших биостратиграфов страны, принимает активное участие в деятельности МСК с первых лет его создания. Многие годы он был членом Бюро МСК, возглавлял Комиссии по пермской и каменноугольной системам. Под его руководством проходили многие Пленумы Комиссий. Благодаря высокому авторитету Д. Л. Степанова, его широкой эрудиции и интеллигентности, на этих пленумах, проходивших порой в острой полемической атмосфере, принимались взвешенные и ответственные решения.

Будучи признанным авторитетом в общих вопросах стратиграфии, Д. Л. Степанов участвовал в подготовке таких справочных изданий, как "Словарь по геологии нефти" (1952), "Спутник геолога-нефтяника" (1954), "Стратиграфический словарь" (1977), "Большая советская энциклопедия", "Горная энциклопедия", "Основные черты стратиграфии пермской системы СССР" (1984).

Педагогическая деятельность Д. Л. Степанова неразрывно связана с кафедрой палеонтологии Санкт-Петербургского университета, куда он был принят в 1932 году аспирантом. На кафедре палеонтологии Д. Л. Степанов прошел путь от аспиранта до профессора, заведующего кафедрой. За те 28 лет, в течение которых Д. Л. Степанов возглавлял кафедру, было подготовлено более 150 высококвалифицированных специалистов палеонтологов-биостратиграфов, которые внесли весомый вклад в развитие отечественной минерально-сырьевой базы и геологической науки. Многие из них, ставшие кандидатами и докторами наук, плодотворно ведут научно-исследовательскую работу в самых различных областях палеонтологии и биостратиграфии.

Международное признание Д. Л. Степанова как крупнейшего ученого-знатока верхнего палеозоя выразилось в его избрании первым председателем Международной подкомиссии по пермской стратиграфии (1975–1979 гг.). Он возглавлял Международный проект "Пермо-триасовая стадия геологической корреляции", осуществляемого ЮНЕСКО и Международным геологическим союзом. Д. Л. Степанов был приглашен в качестве эксперта ООН для проведения палеонтолого-стратиграфических работ в Иране (1966–1968 гг.); результатом явилась крупная коллективная монография "Upper Permian and Permian-Triassic boundary in North Iran".

Д. Л. Степанов являлся членом Французского геологического общества, почетным членом Болгарского геологического общества, почетным председателем комиссии МСК по пермской системе, почетным членом Всероссийского палеонтологического общества.

За многолетнюю плодотворную деятельность Д. Л. Степанов был награжден орденами "Трудового Красного Знамени", "Знак Почета" и медалями.

Указатель литературы

1. Бархатова В. П. Швагериновый горизонт и проблема границы карбона и перми // Геология угленосных формаций и стратиграфия карбона СССР. МГКК, V сессия. М., 1965. С. 218–224.
2. Воронов А. В. Аммоноидеи нижней перми Урала и их стратиграфическое значение. Автореф. канд. дисс. Екатеринбург, 1995. 13 с.
3. Ганелин В. Г., Котляр Г. В. Пермь Биармии. Пермская система Земного шара. Свердловск, 1991. С. 28–29.
4. Горский В. П. О целесообразности объединения кунгурского и уфимского ярусов в один ярус // Тез. докл. расширенного пленума постоянной комиссии МСК по пермской системе. Казань, 1973. С. 30–32.
5. Заводовский В. М., Степанов Д. Л. О новом ярусе пермской системы на Северо-Востоке // Сов. геология. 1961. № 6. С. 71–78.
6. Котляр Г. В., Ганелин В. Г. Пермь. Межрегиональная корреляция стратифицированных образований и развитие осадконакопления в геологической истории территории СССР // Геологическое строение и металлогения СССР. Т. 10, кн. 1. 1989. С. 180–185.
7. Муравьев И. С. Воркутинский ярус пермской системы // Пермская система: вопросы стратиграфии и развития органического мира. Казань, 1988. С. 88–107.
8. Муравьев И. С., Гизатулин З. З., Игонин В. М. и др. О положении границы между нижним и верхним отделами перми на Урале // Сов. геология. 1986. № 4. С. 84–92.
9. Степанов Д. Л. О швагериновом горизонте, сакмарском ярусе и границе карбоне и перми // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1954. № 1. С. 107–117.
10. Степанов Д. Л. Методика стратиграфических исследований // Спутник полевого геолога-нефтяника. Т. 2. Л., 1954. С. 3–27.
11. Степанов Д. Л. О новом ярусе пермской системы Арктики // Вестн. Ленингр. ун-та. 1957а. № 24. С. 20–24.
12. Степанов Д. Л. Проблема границы карбона и перми в свете современных данных // Труды Лен. общ. естествоиспыт. 1957б. Т. 69. Вып. 2. С. 25–46.
13. Степанов Д. Л. Неотенические явления и их значение для эволюции // Вестн. Ленингр. ун-та. 1957. № 18. С. 14–28.
14. Степанов Д. Л. Диморфизм и неотения у палеозойских брахиопод // Ежегод. Всесоюз. палеонтол. об-ва. М., 1957. Т. 16. С. 3–10.
15. Степанов Д. Л. Принципы и методы биостратиграфических исследований. Л., 1958. 180 с.
16. Степанов Д. Л. Политипическая концепция вида в палеонтологии // Палеонтол. журн. 1959. № 3. С. 3–14.
17. Степанов Д. Л. Об основных принципах стратиграфии // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1967. № 10. С. 103–114.
18. Степанов Д. Л. Свальбардский ярус и его положение в стратиграфической шкале пермской системы // Сов. геол. 1967. № 2. С. 3–18.
19. Степанов Д. Л. О ярусном делении верхней перми. Новые данные по границе перми и триаса СССР // Вестник Ленингр. ун-та. 1972. № 24. С. 34–45.
20. Степанов Д. Л. Граница палеозоя и мезозоя в свете современных данных // Вестн. Ленингр. ун-та. 1973а. № 24. С. 34–45.
21. Степанов Д. Л. О ярусном подразделении верхней перми // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1973б. № 4. С. 95–104.
22. Степанов Д. Л., Мессежников В. М. Общая стратиграфия. (Принципы и методы стратиграфических исследований). Л., 1979. 423 с.
23. Степанов Д. Л. Развитие основных идей палеонтологии. Современная палеонтология. Справочное пособие: В 2-х томах / Под ред. В. В. Меннера, В. П. Макридина. М., 1988. Т. 1, С. 26–79.
24. Устрицкий В. И. О границе нижней и верхней перми в Печорском бассейне и в Арктике // Сб. статей по геологии Арктики. Т. 114. Вып. 14, 1960. С. 39–49.
25. Cowie, J. W., Ziegler, W., Boucot, A. J. et al. Guidelines and Statutes of International Commission on Stratigraphy. N 83. Frankfurt, 1986. 15 p.
26. Jin Yugan, Zhang Jing and Shang Dinghua. Two phases of the end-Permian mass extinction // Canad. Soc. Petrol. Geol. 1994. Mem. 17. P. 813–822.
27. Leven E. Ja. 1992. The division of the Permian system at a Series level // Permophils, N 21, P. 8–10.

РОЛЬ РАБОТ Г. Я. КРЫМГОЛЬЦА В ИЗУЧЕНИИ МЕЗОЗОЙСКОЙ ЭРАТЕМЫ

20 января 1997 г. исполнилось 90 лет со дня рождения и 70 лет (!) научно-педагогической деятельности одному из наиболее заслуженных профессоров геологического факультета Санкт-Петербургского Университета Г. Я. Крымгольцу. Можно с полным правом говорить о 70-летию научно-педагогической деятельности, несмотря на то, что последние 3 года Григорий Яковлевич находился на заслуженном отдыхе. Григорий Яковлевич продолжал интересоваться наукой, жизнью кафедры, факультета, студенческими делами. Он в курсе всех “мезозойских” событий, происходящих в наше антропогенное время не только в России, но и во всем мире, он оставался главным “юристом” в нашей стране, и одним из ведущих — за ее пределами; одним из крупнейших специалистов в стратиграфии и палеонтологии всего мезозоя.



Родившись в Симферополе, Григорий Яковлевич получил там среднее образование, а в 1924 г. приехал в Петроград, поступил на естественное (геолого-минералогическое) отделение физико-математического факультета университета, которое и закончил блестяще в 1929 г. Это был первый в стране массовый выпуск геологов (около 30-ти), среди которых были О. С. Вялов, Н. П. Луппов, А. Г. Эберзин и др.; ставшие затем выдающимися палеонтологами и стратиграфами. Лекции на отделении читали такие всемирно известные ученые, как Ф. Ю. Левинсон-Лессинг, А. Н. Криштофович, Я. С. Эдельштейн, П. А. Православлев. Непосредственно же главными своими учителями Григорий Яковлевич считал академика А. А. Борисяка и профессора В. Ф. Пчелинцева. Еще будучи студентом, в 1928–1929 гг. он приступил к изучению юрских отложений. Сначала увлекся остатками фауны, и в год окончания университета (1929) из печати вышла его первая монография по позднеюрским белемнитам северной части Европейской России, которая принесла ему заслуженное признание и не потеряла своего научного значения до наших дней. С этих пор именно юрские отложения и стали на всю жизнь главным объектом научной деятельности Григория Яковлевича. Он исследовал юрские отложения в Крыму и на Кавказе, в Туркмении, Узбекистане и Таджикистане, в Забайкалье, на Дальнем Востоке и в Якутии, на Русской равнине. В результате этих исследований появляется целая серия публикаций, посвященных стратиграфии развитых в этих районах, главным образом, юрских и, в меньшей степени, меловых и триасовых образований и содержащихся в них аммоноидей, белемноидей и двустворок.

Закончив в 1929 г. университет, Г. Я. Крымголец поступает на работу в Геолком

(ныне ВСЕГЕИ), а с 1932 г. по совместительству начинает преподавательскую деятельность в университете, куда полностью переходит в 1948 г. на кафедру исторической геологии, которой не изменяет никогда.

Уже в 30-х гг. Григорий Яковлевич становится знатоком и признанным специалистом по юрским отложениям и содержащимся в них органическим остаткам. В 1931 г., вслед за монографией по юрским белемнитам Севера Европейской России, выходит его монография по юрским белемнитам Крыма и Кавказа, которая, помимо палеонтологической значимости, имела большую стратиграфическую ценность, так как позволила расчленить юру не только на ярусы и подъярусы, но и в ряде случаев даже наметить зональные подразделения. Говоря о научной деятельности Г. Я. Крымгольца в эти годы, достаточно назвать лишь несколько его крупных публикаций, показывающих сколь широки и разносторонни уже тогда были его взгляды: 1934 г. — крупная монография в соавторстве с В. Ф. Пчелинцевым по стратиграфии юры и мела Туркмении, где впервые приводятся описания детальных сводных разрезов Большого Балхана и Копетдага и корреляция их между собой. В палеонтологической части этой работы дано монографическое описание юрских и меловых моллюсков; 1938 г. — статья о морской юрской фауне Забайкалья; 1939 г. — работа по стратиграфии морской юры Дальнего Востока и монография по нижнемеловым белемнитам Кавказа. И все эти крупные работы, сохранившие свое научное значение и стратиграфическую и палеонтологическую значимость до сих пор, написаны молодым специалистом в первые годы его самостоятельной деятельности. Последней довоенной публикацией явилась работа 1940 г., посвященная вопросам расчленения ниже- и среднеюрских отложений Северного Кавказа, а затем, уже во время войны, в 1942 г. (!) написанная, вероятно, перед самой войной в докладах АН СССР вышла теоретическая статья “О границе нижнего и среднего отделов юрской системы”, показывающая неоднозначность проведения этой границы в разных регионах и разных странах. Эта серьезная проблема продолжала волновать Григория Яковлевича и позднее. Так, в 1957 г. он опубликовал серьезный анализ объема и положения в Общей стратиграфической шкале (ОСШ) ааленского яруса и, соответственно, положения границы между нижним и средним отделами юры, поместив последнюю в середину аалена, разбив его на два самостоятельных яруса. Однако позднее Григорий Яковлевич счел более правильным сохранить единый ааленский ярус, оставив его в основании средней юры.

Годы войны разлучили Крымгольца с университетом: вместе с некоторыми коллегами он был прикомандирован к Туркменскому геологическому управлению в Ашхабаде, где проводил геологическую и гидрогеологическую съемку в горных и пустынных районах Туркмении, как раз в тех районах, где начинал трудиться в юности под руководством В. Ф. Пчелинцева.

Вернувшись в 1944 г. в Ленинград, он продолжает работать во ВСЕГЕИ, а в 1948 г. Григорий Яковлевич становится доцентом кафедры исторической геологии ЛГУ, на которой в качестве ассистента-совместителя он преподавал еще в 1932 г. В 1965 г. он становится профессором этой кафедры. Именно здесь талант Г. Я. Крымгольца как преподавателя и настоящего ученого раскрылся наиболее полно. Здесь были написаны наиболее значительные работы по стратиграфии, палеонтологии, палеогеографии юрской системы. К этому времени Григорий Яковлевич является уже всесоюзно признанным специалистом, ему практически из всех регионов страны идут на исследование коллекции аммонитов и белемнитов, которые позволяют производить расчленение и корреляцию юрских отложений. Появляются работы по стратиграфии и фауне Севера

Сибири, бассейна реки Виллой, вносящие серьезные коррективы в существовавшие прежде представления о возрасте морских мезозойских отложений этого района, а также о палеогеографической обстановке, существовавшей на этой территории в юрский период. Специалисты-“юристы” из самых разных регионов консультируются с Григорием Яковлевичем при составлении стратиграфических и палеогеографических схем, при обобщении практически всех материалов по юре страны. И когда при возникшем Межведомственном стратиграфическом Комитете СССР образовались в 1957 г. комиссии по системам, вопроса о том, кому возглавить Комиссию по юре, не было: конечно же Григорию Яковлевичу — главному знатоку юрской системы в стране. Он оставался на посту председателя этой Комиссии более 30 лет, в качестве почетного председателя оставался до конца жизни.

Интерес Григория Яковлевича к юре самых разных регионов СССР, заложившийся еще в студенческие и первые послестуденческие годы, сохраняется и позднее, но все же основная привязанность — южные разрезы, где юра представлена наиболее полно и разнообразно. Об этом свидетельствуют его многочисленные статьи и монографии, появившиеся в послевоенные годы. Это прежде всего, различные районы Кавказа, Крыма, Закарпатья, Средней Азии. В них на основании глубокого, всестороннего анализа делаются выводы о детальном расчленении отложений, прослеживании выделяемых стратиграфических подразделений в пределах того или иного региона, корреляции внутрирегиональной и межрегиональной, а также с подразделениями Общей стратиграфической шкалы. В результате появляются и теоретические работы, посвященные общим вопросам и проблемам стратиграфии: о границе между отделами юры; о подразделении морских юрских отложений, принятом в СССР (1962); о разработке единой шкалы юрской и меловой систем (1964); о некоторых критериях установления стратиграфических границ (1968); о значении некоторых понятий стратиграфии, ее терминологии, номенклатуре и методологии (1964). Им предложен новый термин в стратиграфии для обозначения понятия локальной зоны — лона (1972). Этот термин быстро доказал свою жизнеспособность, прочно войдя в науку и практику, о чем свидетельствует и включение его в оба издания Стратиграфического кодекса (СССР и России). В своих теоретических работах Григорий Яковлевич дает глубокий анализ объемов наиболее спорных, неадекватно выделяемых подразделений и их границ: положение границы триаса и юры, количество ярусов в нижнем отделе юры, снова и снова о положении границы между нижним и средним отделами (проблема ааленского яруса), между средним и верхним отделами (положение келловей) и, конечно, между юрой и мелом (проблема надкимериджской части разреза, т.е. титонского и волжского ярусов). Крупные теоретические работы Г. Я. Крымгольца посвящены также методике определения мезозойских головоногих (1960, 1961), где приводится подробная характеристика отдельных систематических признаков, по которым производится определение мезозойских аммонитов и белемнитов, дается оценка таксономического значения этих признаков. Значение этих книг, являющихся по существу учебниками, трудно переоценить.

Огромную работу проводил Г. Я. Крымголец по редактированию крупных сводок по стратиграфии, палеогеографии и фауне, в которых он выступал не только как редактор всего издания, но и как автор многих разделов. Это отдельные тома “Геологии СССР”, юрский том “Стратиграфии СССР”, это такие фундаментальные издания, как “Геологическое строение СССР”, “Атлас палеогеографических карт СССР”, “Основы палеонтологии” и др.

В 1977 г., когда отмечалось 70-летие Григория Яковлевича, сотрудники геологического факультета и некоторые зарубежные ученые посвятили своему учителю, коллеге сборник научных трудов (Вопросы стратиграфии. 1979, сб. 2), в котором давался краткий обзор основных работ юбиляра и их значение для познания стратиграфии юрской системы территории СССР и развития общей теории стратиграфии. В предисловии к сборнику сказано, что относительный порядок, которым юрская стратиграфия в нашем отечестве выгодно отличается от таковой других геологических систем, объясняется не только преимуществом характерной для юры аммонитовой фауны, но и трудами и талантами Григория Яковлевича, возглавлявшего Комиссию по всей этой системе с самого начала ее образования. И это действительно так.

Сам юбиляр в этом сборнике выступил со статьей, в которой дана всесторонняя характеристика одного из юрских ярусов, байосского в стратиграфической местности во Франции и в основных регионах развития этих отложений в нашей стране [6]. В предисловии же к этому сборнику высказывалась надежда, что данная статья явится эталоном для столь же полной характеристики и других ярусов юры, ибо, как здесь сказано: “столь четких и сжатых описаний ярусов у нас еще нет”. И действительно, немного позднее, в 1982 г., из печати вышла подготовленная Григорием Яковлевичем совместно с коллегами первая в своем роде работа “Зоны юрской системы”, в которой приведены исчерпывающие сведения уже по всем 11-ти ярусам юрской системы [8]. Эта монография получила широчайшее мировое признание и уже через 6 лет в США вышел английский перевод книги [14].

В 70–80-е гг. увидели свет ряд статей проблемного характера, иногда в соавторстве с коллегами: “Проблемы изучения юрских отложений СССР” [5], “Проблема границы юрской и меловой систем” [10], “Юрская система в СССР” [11], “Зона, лона и другое” [7], “Биостратиграфические и региональные стратиграфические подразделения” [4], ряд работ такого же характера за рубежом [13]. Наряду с теоретическими работами, Г. Я. Крымголец продолжает принимать участие в региональных работах, в частности, по Туркмении [1–3]. Не забывает Григорий Яковлевич и о головоногих: об эволюции белемнитов (на русском и французском языках) [12, 15], о методике их изучения [9].

Нельзя не отметить и интереса Г. Я. Крымгольца к остро дискуссионной проблеме перемещения континентов, а в более ранних работах — к палеогеографической обстановке того или иного региона или Земли в целом.

Если же говорить не только о научной, но и о педагогической деятельности юбиляра, то им были подготовлены великолепные учебные курсы: “Историческая геология”, “Стратиграфический практикум (мезозой)”, “Проблема общей стратиграфической шкалы (мезозой)” и др., о которых с благодарностью вспоминают многочисленные выпускники факультета. Руководя курсовыми и дипломными работами, кандидатскими и докторскими диссертациями, Григорий Яковлевич воспитал целую плеяду крупных отечественных и зарубежных специалистов в области стратиграфии и палеонтологии, преимущественно мезозойских отложений. Ведь только официально числившихся за ним, аспирантов — 25, среди которых граждане России и других стран СНГ, а также Германии, Румынии, Болгарии, Вьетнама.

Огромна роль Григория Яковлевича в организации и проведении многочисленных региональных и тематических совещаний, экскурсий, симпозиумов, коллоквиумов, как внутри страны, так и за рубежом. Успехи этих мероприятий во многом определялись удивительно тактичным, четким и целеустремленным руководством председателя Комиссии по юрской системе. Не будет преувеличением сказать, что практически все

стратиграфические схемы по юрской системе в бывшем Союзе так или иначе обязаны своим появлением Григорию Яковлевичу.

Многие годы он представлял нашу страну в международной подкомиссии по юрской стратиграфии, всегда пользуясь у зарубежных коллег большим авторитетом.

Такова роль Г. Я. Крымгольца в изучении мезозоя. Она огромна. Конечно, небольшой очерк не может претендовать на всеобъемлющий анализ научной деятельности выдающегося ученого; это лишь скромная дань благодарных учеников, коллег и соратников своему Учителю. Все они сохраняют горячую признательность Григорию Яковлевичу за руководство, добрые и мудрые советы и направления в работе и в жизни.

Что касается публикаций Григория Яковлевича, их у него значительно более 100, из них 22 монографии, многие опубликованы за рубежом. Здесь мы приводим список некоторых его публикаций за последние 20 лет.

Указатель литературы

1. Аманниязов К., Крымголец Г. Я., Прозоровская Е. Л., и др. Роль палеонтологии в решении вопросов геологии Туркменистана // Изв. АН Туркменской ССР. 1984. Вып. 3. С. 66-71.
2. Безносков Н. В., Верба Ю. Л., Крымголец Г. Я. и др. О соотношении верхней и средней юры на Большом Балхане // Вопросы стратиграфии и палеонтологии. 1975. Вып. 1. С. 65-75.
3. Верба Ю. Л., Крымголец Г. Я., Прозоровская Е. Л. и др. Новые данные по стратиграфии верхнеюрских отложений Большого Балхана // Вестн. Ленингр. ун-та. 1976. № 6. С. 43-53.
4. Горянов В. Б., Бискэ Ю. С., Крымголец Г. Я. и др. Биостратиграфические и региональные стратиграфические подразделения: критерии выделения и прослеживания // Вестн. Ленингр. ун-та. 1983. № 18. С. 5-10.
5. Крымголец Г. Я. Проблемы изучения юрских отложений СССР // Вопросы стратиграфии верхней юры. 1974. С. 5-11.
6. Крымголец Г. Я. Байосский ярус // Вопросы стратиграфии. 1979. Вып. 2. С. 12-24.
7. Крымголец Г. Я. Зона, лона и другое // Стратиграфическая классификация. Труды МСК. 1980. Т. 7. С. 146-153.
8. Крымголец Г. Я. (отв. ред. и автор). Зоны юрской системы в СССР // Труды МСК. 1982. Т. 10. 191 с.
9. Крымголец Г. Я. К развитию методики изучения белемниоидей // Геологическая история Арктики в мезозое и кайнозое. 1992. С. 9-10.
10. Крымголец Г. Я., Меннер В. В. Проблема границы юрской и меловой систем // Верхняя юра и граница ее с меловой системой. 1979. С. 10-14.
11. Крымголец Г. Я., Месешников М. С. Юрская система в СССР. Строение и соотношение со стандартной шкалой // 27-ой МГК, 1984. Доклады. Т. 20. С. 129-134.
12. Крымголец Г. Я., Нальняева Т. И., Сакс В. Н. Эволюция белемнитов в конце юры и начале мела // Вестн. Ленингр. ун-та. 1979. № 12. С. 81-86.
13. Krymholz G. Ja., Luppov N. P. Etat de la question sur la limite du Jurassique et du Cretace en U.R.S.S // Colloque sur la limite Jurassique-Cretace. Lyon, 1973. Mem. du B.R.G.N. N 86. Paris, 1975. P. 350-357.
14. The Jurassic Ammoniten Zones of the Soviet Union / Ed. G. Ja. Krymholz, M. S. Meseshnikov, G. E. G. Westermann. The Geological Society of America. Special paper 223, 1988. 116 p.
15. Krymholz G. Ja., Nalnjaeva, T. I., Saks V. N. L' evolution des Belemnites fin du Jurassique et au debut du Cretace // Colloque sur la limite Jurassique-Cretace. Lyon, 1973. Mem. du B.R.G.N. N 86. Paris, 1975. P. 207-212.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СТРАТИГРАФИИ В СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ КОДЕКСАХ

К середине 70-х гг. общими усилиями геологов различных стран были выработаны единые принципы построения и содержания стратиграфических кодексов или заменяющих их документов. Эти принципы легли в основу изданных к тому времени и позднее национальных кодексов и Международного руководства 1976 г. [5, 11, 17]. Их основным значением является обеспечение возможного единообразия в понимании и применении стратиграфических терминов и наименований, регламентация стратиграфических процедур. Кодексы не заменяют методические руководства, в кодексах специально не рассматриваются теоретические проблемы стратиграфии. Однако кодекс должен быть построен на основе некоей теоретической концепции, которая может быть сформулирована в самом кодексе или развернута в других работах. Поэтому не случайно С. В. Мейен [12] писал, что в стратиграфии кодексы приобретают смысл общего теоретического руководства, в котором находят то или иное выражение разные аспекты теоретической стратиграфии.

В ходе подготовки двух изданий отечественного “Стратиграфического кодекса” [14, 15] составителям удалось познакомиться с содержанием около 60 национальных (из 26 стран) и специализированных кодексов и, конечно, изучить оба издания Международного руководства по стратиграфии [4, 5, 8, 9]. Этот обширный материал послужил основой для подготовки обобщающей книги “Стратиграфические кодексы. Теория и практическое использование” [6]. На материале нескольких ее разделов написана настоящая статья, к великому сожалению, уже без нашего постоянного соавтора и товарища Антонины Ивановны Моисеевой, трагически погибшей в марте 1995 г.

Анализ содержания многочисленных кодексов приводит к выводу о том, что в настоящее время приоритетными являются две более или менее ясно выраженные концепции стратиграфической классификации, на которых построены кодексы. В давней статье А. И. Жамойды и В. В. Меннера [7] они были условно названы тенденциями разработки классификации: американской и европейской. Мы отказались от такой “географической” терминологии и называем их соответственно: концепцией множественной системы стратиграфической классификации и концепцией единства стратиграфии.

Первая концепция характеризуется следующими положениями.

1. Широкое определение стратиграфии, в объект изучения которой включаются практически все (а не только слоистые) породные тела, формирующие земную кору, в том числе интрузивные.

2. Категории стратиграфических подразделений выделяются на основе различных свойств горных пород, изучаемых разными методами. Все категории независимы и равноправны, их число не может быть ограничено, но основными приняты три: хроно-, лито- и биостратиграфические.

3. Географический фактор не признается существенным, по крайней мере декларативно.

Оба издания Международного руководства по стратиграфии [11, 17, 18] и издания североамериканского кодекса основаны на этой концепции, так же как большинство национальных кодексов, ориентированных на указанные первоисточники или почти дублирующие их. Это кодексы Австралии, Бразилии, Италии, КНР (2-е издание), Новой Зеландии, Пакистана, Польши, Турции, Чехословакии (2-е издание), Швейцарии, ЮАР, Югославии. К этой же группе относится норвежский кодекс, хотя он и имеет свои особенности.

Если отвлечься от некоторых специфических отличий характерных для различных европейских стран, то концепция единства стратиграфии характеризуется следующими положениями.

1. Стратиграфия признается как единая наука о возрастных взаимоотношениях породных тел и последовательности геологических событий.

2. Стратиграфия использует любые методы и их комплексирование для расчленения, определения возраста и корреляции пород постольку, поскольку они могут давать необходимую геохронологическую основу. Выделение лито-, био-, хроно-, и других стратиграфических подразделений является лишь применением различных методов исследований.

3. Географический фактор учитывается в стратиграфической классификации. Подразделения ограниченного распространения (местные, региональные, наряду с единицами общей (международной) шкалы, имеют самостоятельное значение и соотносятся с последними как частное с общим [2, 16].

Эта концепция принята за основу кодексов Франции, Великобритании, ФРГ и СССР (России).

Следует заметить, что кодексы, составленные, исходя из одной концепции, могут существенно отличаться друг от друга по разным причинам. Объединяющим же для большинства кодексов, независимо от указанных концепций, является то, что в них признается первичность учета пространственных соотношений геологических тел, обуславливающая последующее определение их временных соотношений, т.е. признается так называемый примат собственно стратиграфии.

Перейдем к рассмотрению некоторых теоретических проблем стратиграфии, из которых нами выбраны: определение стратиграфии, ее предмет и объект, типизация стратонтов, структура стратиграфической классификации и принципы стратиграфической корреляции.

Составители большинства национальных кодексов не помещают в них самоопределение стратиграфии. Нет точного определения и в обоих изданиях Международного руководства. Это скорее — перечисление того, что следует включать в объекты ее изучения. Тем не менее, именно через объекты науки, через определение стратиграфического подразделения и можно судить о том, что понимается под стратиграфией в том или ином кодексе. Из вышеизложенного ясно, что в кодексах, построенных на концепции единства стратиграфии, стратонами признаются слоистые супракрустальные геологические тела, а в кодексах другой концепции стратиграфическими единицами могут быть признаны все геологические образования, включая все разнообразие интрузивных, высокометаморфизованных тел и даже тектонические структуры. В северо-американском кодексе 1983 г. выделена особая категория литодемических подразделений [9]. В Международном руководстве 1994 г. неслоистые интрузивные и метаморфические тела не рассматриваются как особая категория стратонтов, а включены в категорию литостратиграфических единиц, но “особого рода”. В этом плане

не все кодексы ” множественной “концепции единодушны. Например, в китайском кодексе 1981 г. в объект стратиграфии включены не вообще эффузивные и интрузивные породы, а лишь образующие покровы, потоки и другие близкие к пластовым формы.

В отношении предмета стратиграфии в кодексах имеются довольно существенные различия. В обоих изданиях Международного руководства в предмет науки включены, кроме интерпретации геологической истории, также изучение условий и способов образования породных тел. В китайском кодексе добавлена еще и история изменений пластообразных горных пород.

Кодексы ФРГ, России и многие другие основным предметом науки признают пространственное и временное распределение породных тел или пространственно-временное соотношения их комплексов. Как следствие этого в отечественных кодексах в определение стратона включено требование об определении его положения в стратиграфическом (а не в геологическом) разрезе. Учет этого признака явно или неявно принят во всех национальных кодексах независимо от общих концепций, на которых они построены.

Основные задачи стратиграфии, по-видимому, наиболее полно изложены в отечественных кодексах [14, 15]:

а) выяснение конкретных взаимоотношений комплексов горных пород и последовательность их формирования для отдельных участков земной коры с целью установления местных стратонов;

б) установление пространственно-временных соотношений стратиграфических подразделений с целью создания корреляционных стратиграфических схем;

в) совершенствование общей стратиграфической шкалы с учетом периодизации геологической истории земной коры в целом.

Перечисленные задачи отражают и основные последовательные стадии стратиграфических работ. Эти стадии исследований рекомендованы и французским кодексом 1962 г., с несколько иной терминологией.

В ряде кодексов задачи стратиграфии несколько сужены. Например, в Международных руководствах и кодексах, составленных на основе множественной системы классификации, вторая задача объединяется с первой. Хотя на практике корреляции стратиграфических подразделений, выделенных в различных районах, придается во всех этих странах большое значение, прежде всего как основе прогнозных и поисковых работ на различные полезные ископаемые.

В то же время, в кодексах Франции и Германии в качестве основной задачи выдвигается третья. Как бы проводится идея о возможности полного перехода к использованию подразделений общей стратиграфической шкалы в местной стратиграфии. Эта идея не случайна среди европейских стратиграфов, так как стратотипические районы большинства подразделений общей шкалы находятся в Европе и сами эти подразделения являются в разных ее районах местными или региональными.

Определения стратиграфического подразделения имеются в большинстве кодексов или приравниваемых к ним изданиях.

В соответствии с двумя вышеохарактеризованными концепциями (системами) стратиграфической классификации приводится два принципиально различных определения.

В кодексах, построенных на основе системы множественной классификации, стратонами признаются все геологические тела, различающиеся между собой по любым признакам или свойствам. Указывается, что подразделения, выделенные по одному

какому-либо свойству (признаку), в принципе не совпадают с подразделениями, выделенными по иным свойствам. Геохронологический (возрастной, временной) признак расценивается просто как один из признаков. В некоторых кодексах (норвежский, китайский) вводится, иногда с оговорками, ограничение — требование пластообразности.

Иные требования предъявляются к стратону в кодексах, построенных на концепции единства стратиграфии. В этом случае наибольший вес придается тем признакам и свойствам геологических тел, которые дают или могут дать сведения о времени их формирования или быть инструментом временной корреляции. Географический критерий, т.е. степень распространенности стратона, играет иногда существенную роль в определении категории основных стратиграфических единиц, а также для некоторых специальных. На важное значение размеров естественных тел обращал внимание В. И. Вернадский ([1], с. 123), который писал: “как известно, размеры естественных тел отнюдь не являются безразличным признаком, наоборот, они являются, может быть, самым характерным признаком в системе реальности”.

Критерий (признак) определенного положения стратона в стратиграфическом разрезе, четко сформулированный в отечественных кодексах, явно или неявно просматривается во многих кодексах любой ориентации, в том числе в Международных руководствах по стратиграфии.

В ряде кодексов обращается внимание на необходимость учета единства свойств (признаков) стратиграфического подразделения. Это требование четко прослеживается в английском кодексе 1967 г., в отечественных и китайском кодексах.

Сторонники первой концепции видят принципиальное отличие лито-, био- и магнитостратиграфических подразделений от хроностратиграфических в том, что первые являются материальными телами, ограниченными поверхностями, на которых происходит смена каких-либо материальных признаков или свойств. Границы же хроностратиграфических единиц должны быть “материальны” (в выше изложенном смысле) в стратотипе (лимитотипе) и могут быть таковыми лишь в отдельных участках потенциально планетарного распространения стратона. Следовательно, хроностратиграфические подразделения оцениваются в какой-то мере как интерпретационные.

Как известно, в отечественных кодексах пространственный состав общего стратона определяется совокупностью региональных и местных подразделений или их частей, включаемых в стратиграфический объем этого подразделения [14]. Такое понимание соотношения основных категорий было заимствовано у Ю. В. Тесленко [16], который, по-видимому, первым применил в этом случае термин “интеграция”. Б. С. Соколов [13, с. 160], признавая абстрагирование (но не абстрактность) общих подразделений, писал: “Специфика общей шкалы заключается в том, что она отражает непрерывность стратиграфической последовательности (как следствие регионального синтеза) и в силу этого принята за международный стратиграфический стандарт или эталон”. Этим, по существу, отвергается оценка общих (хроностратиграфических) подразделений как неких абстрактных единиц или лишь отвлеченных понятий.

В первом британском кодексе 1967 г. предлагалось определять границы между подразделениями общей (стандартной) шкалы только на основании маркирующих точек. В дальнейшем эти точки по предложению Мак-Ларена получили неофициальное, но привлекательное название “золотого гвоздя”, а позднее — уже официальное — точка глобального стратотипа границы (ТГЦГ; Global Stratotype Section and Point, GSSP), которая точно фиксирует определенный момент геологического времени (временной сигнал) в геохронологической шкале. Выбранный уровень границы должен коррелиро-

ваться в пространстве любыми доступными методами. Требование или рекомендация к фиксации именно нижней границы стратона включены в кодексы: Великобритании, Норвегии 1980 г., североамериканский 1983 г., Германии и России. Такой подход, когда верхняя граница подразделения определяется положением в разрезе нижней границы перекрывающего стратона, имеет ряд преимуществ, в том числе “нейтрализует” влияние перерывов и перекрытий. Требования к стратиграфическому разрезу, рекомендуемому на утверждение Международной комиссии по стратиграфии в качестве разреза, содержащего ТГСТ, довольно жесткие. Они кратко сформулированы в Приложении к кодексу России [15].

Отметим также оригинальное предложение первого норвежского кодекса 1961 г., в котором указывалось, что, хотя границы между хроностратиграфическими подразделениями в идеале являются временными уровнями (time level), на практике они оказываются неким интервалом времени или временным поясом (time belt) [5]. Это предложение в дальнейшем не использовалось.

Важность типизации стратона, по-видимому, не была вначале достаточно очевидной для составителей первых кодексов. Однако в североамериканском кодексе 1961 г. третьим требованием при установлении нового подразделения является точное указание стратотипа. К этому времени относится первая в мире и наиболее обстоятельная разработка концепции стратотипа, осуществленная во ВСЕГЕИ Л. С. Либровичем и Н. К. Овечкиным [10]. Уже через два года брошюра была опубликована в США на английском языке и послужила основой соответствующей главы в Международном руководстве [17], составитель и редактор которого Х. Хэдберг признал приоритет советских исследователей (письмо Х. Хэдберга А. И. Жамойде). Предложение Л. С. Либровича и Н. К. Овечкина было легко воспринято стратиграфами, поскольку в основу его была положена привычная концепция типов биологических классификаций в той же терминологии. Предложенные разновидности стратотипов полностью вошли в Стратиграфический кодекс СССР [14] и в Международное руководство 1976 г. [11, 17]. В кодексе России [15] стратотипом стратиграфического подразделения называется конкретный разрез (единый или составной) стратона, указанный и описанный в качестве эталонного. Установление такого эталона должно обеспечивать стабильность понимания объема и общей характеристики стратиграфического подразделения, что достигается строгим выполнением требований при описании стратотипа. Определение стратотипа границы в Международном руководстве [11, 17] отличалось от ее определений в отечественных кодексах, но в Руководстве 1994 г. [18] уже, по существу, точно им соответствует.

Многие национальные кодексы ограничиваются требованием установления стратотипа или типового разреза, type section, не предлагая их разновидностей. Это кодексы Австралии, Великобритании, Италии (добавлено типовое обнажение для эруптивных и метаморфизированных пород), Китая, Польши (добавлен сложный стратотип и стратотип границы), североамериканский (добавлен стратотип границы). В кодексах Малайзии, Норвегии, Пакистана, Турции и Чехословакии предлагается возможность выбора также и типовой местности или типового местонахождения. В кодексах Болгарии и ЮАР предусмотрены разновидности стратотипа (голо-, лекто- и неостратотипы) и типовая местность. Как в отечественных кодексах, так и в ряде других даны отдельно требования к стратотипам общих (хроностратиграфических) и иных категорий подразделений. К стратотипу общей единицы предъявляются особые требования. В британском кодексе 1991 г. они сводятся к выбору ТГСТ. В кодексе ЮАР указано, что

идеальный стратотип подразделения будет состоять из стратотипов нижней и верхней границ в одном разрезе.

Кодекс ФРГ, в котором подразделения хроностратиграфической категории трактуются как чисто биостратиграфические, объявляет их независимость от типового разреза, т. к. выделяемая единица связана только с видом-индексом. Однако далее все-таки отмечено, что уровень (по-видимому, интервал) присутствия вида-индекса должен быть зафиксирован в типовом разрезе некоей зоны. Стратотип комплексной зоны признается желательным и полезным в кодексе ЮАР. В североамериканском кодексе рекомендуется выбирать стратотип для новых биостратиграфических подразделений или для претерпевших какие-либо изменения.

Типовые разрезы магнитостратиграфических подразделений предусмотрены в североамериканском (1983), британском (1991) и отечественном (1992) кодексах.

Акцент на выявление и прослеживание стратотипов границ, который наблюдается в последние годы, вполне правомерен. Однако содержательная часть стратона, т. е. стратотип подразделения не должен терять своего значения. Да и сами границы невозможно выявить, изучить и проследить без изучения свойств (признаков) двух контактирующих стратиграфических подразделений [2].

В сложную ситуацию попали составители североамериканского кодекса 1983 г. и Международного руководства 1994 г., включившие в сферу стратиграфии интрузивные и метаморфические тела. В североамериканском кодексе стратотип подразделения определяется как “типовой разрез для стратиформных отложений или типовой район для нестратиформного тела, который служит для определения и узнавания геологического подразделения. Верхний и нижний пределы стратотипа — это указанные точки в конкретном разрезе или местности” [19]. Нетрудно заметить совмещение двух различных объектов в одном термине. Тем более странно выглядит фраза о неких точках (верхней и нижней) местности. Двойственное значение термина “типовое местонахождение” принято и в Международном руководстве 1994 г. [18].

Система или структура стратиграфической классификации — это установление взаимоотношений различных категорий стратиграфических подразделений. С прогрессом науки и развитием новых методов исследования происходит увеличение числа категорий стратиграфических подразделений в стратиграфических кодексах и усложнение структуры стратиграфической классификации.

Первые стратиграфические классификации были одноплановыми — линейными. Они не предусматривали разных категорий подразделений поскольку в них все стратона рассматривались как установленные по единому принципу и имеющие изохронные границы. Сюда входят классификации, принятые на II и VIII сессиях МГК (1881 и 1900 гг.) и в первом американском кодексе 1933 г. Одноплановая классификация была принята и в первых инструкциях МСК.

Однако одноплановая классификация не позволяет отразить всю сложность пространственно-временных соотношений стратонов, не разграничивает их по географическому распространению, по критериям выделения и по характеру границ. Поэтому в странах с большими территориями, разнообразным геологическим строением и к тому же удаленных от стратотипических районов общих стратиграфических подразделений (Северная Америка, Россия, Австралия) еще в XIX в. наметился подход к двухплановой классификации. Наиболее четко она была сформулирована Г. Шенком и С. Мюллером [20], идеи которых были развиты Международной подкомиссией по стратиграфической классификации (МПСК) под руководством Х. Хэлберга.

Впервые многоплановая (множественная) система была реализована в американском кодексе 1961 г., в котором предусматривалось пять категорий (не считая геохронологической), хотя теоретически их может быть сколько угодно.

В последних изданиях североамериканского (1983) и норвежского (1986) кодексов, построенных на множественной системе стратиграфической классификации, количество категорий стратиграфических подразделений значительно увеличено, но более существенным является то, что они разделены на две группы. Первая группа — это подразделения, выделяемые на основе вещественного состава или других физических свойствах пород, а вторая — подразделения, связанные со временем: хроностратиграфические, геохронологические, геохронометрические, полярно-хроностратиграфические и др. Это нововведение значительно улучшило структуру классификации, отделив подразделения, связанные со временем, от многих второстепенных; в то же время некоторые категории этой группы кажутся излишними.

В Западной Европе в первой половине XX в. развивалось, в основном, биостратиграфическое направление на базе одноплановой классификации, принятой на VIII сессии МГК. Стратиграфическая классификация, разработанная Международной подкомиссией стратиграфической классификации многими европейскими стратиграфами была подвергнута резкой критике. Тем не менее когда в европейских странах стали создаваться национальные кодексы, то они во многом заимствовали терминологию, разработанную МПСК. Так, в британском и немецком кодексах были приняты не местные, а литостратиграфические подразделения, во французском — подразделения описательной стратиграфии, но с терминологией такой же, как и у литостратиграфических подразделений.

В европейских кодексах, в отличие от системы, принятой МПСК, не все категории рассматриваются как равноценные. Во французском и немецком кодексах главными считаются общие подразделения (соответственно хроностратиграфические и биостратиграфические). В британских кодексах основными приняты литостратиграфические и хроностратиграфические. Остальные категории рассматриваются как подразделения различных методов корреляции (биостратиграфия, магнитостратиграфия, секвенсная стратиграфия и др.).

Интересно отметить, что структура классификации российского кодекса по сути практически идентична структуре четвертого издания британского кодекса 1978 г., но терминология различна. В обоих кодексах имеется две группы подразделений. Первая из них — основные стратиграфические подразделения — в российском кодексе включает три категории, различающихся по географическому распространению: общие, региональные и местные. В британском кодексе в эту группу включены хроно- и литостратиграфические подразделения, соответствующие общим и местным подразделениям российского кодекса. Такие же единицы предусмотрены в британском кодексе, хотя они и не выделяются в самостоятельную категорию. Региональные хроностратиграфические подразделения представлены региональным ярусом или нашим “горизонтом”.

Вторую группу составляют в российском кодексе “специальные стратиграфические подразделения”, а в британском — подразделения различных методов корреляции. Количество категорий, включенных в эту группу в российском и британском кодексах различно, но общими являются био-, магнито- и сеймостратиграфические единицы.

Стратиграфические кодексы последних десятилетий, независимо от принятой в них концепции, включают все увеличивающееся число категорий стратонов. В британском

кодексе 1991 г. и Международном руководстве 1994 г. предлагается по 7 категорий, в аргентинском 1992 г. — 8, в кодексе России — 9, в североамериканском 1983 г. — 10, в норвежском 1989 г. — 12. Всего в настоящее время в различных кодексах используются 19 категорий стратонов, из которых 8 употребляются достаточно часто, а остальные приняты только в отдельных кодексах (они даны в прилагаемой таблице).

Группировка категорий стратонов в ту или иную систему отражает лишь некоторое различие в теоретическом подходе, в разном понимании природы тех или иных категорий, но она, как показывает опыт, мало влияет на практику стратиграфических исследований.

Второй основной задачей стратиграфических исследований является стратиграфическая корреляция, традиционным выражением которой уже давно стали корреляционные схемы (таблицы, шкалы), но, в первых национальных кодексах этот вопрос не рассматривался.

Вероятно, впервые в британском кодексе 1969 г. корреляцией названа процедура сопоставления местных и региональных стратиграфических подразделений с маркирующими точками и подразделениями стандартной стратиграфической шкалы с помощью различных методов. Кроме главного — биостратиграфического метода признаны наиболее важными следующие: геохронометрические, палеоклиматические, эвстатические, палеомагнитные, вулканические и геоморфологические. В британском кодексе 1978 г. перед стратиграфической корреляцией ставится та же задача, но указывается, что корреляция местной последовательности толщ пород осуществляется по возрасту не только со стандартной шкалой, но и с региональными хроностратиграфическими подразделениями. Биостратиграфический метод остается главным для фанерозоя. Также рассмотрены цикло- и магнитостратиграфические методы корреляции и геохронометрия.

В польском кодексе 1975 г. корреляция уже понимается однозначно — как сопоставление разновозрастных распознаваемых слоев или иных геологических тел по различным коррелятивным признакам с помощью различных методов. На первом месте возрастной критерий в корреляции указан и в отечественных кодексах, но сделано важное дополнение — учтено и положение стратона в разрезе. “Стратиграфическая корреляция — сопоставление пространственно разобщенных стратонов или их частей по геологическому возрасту и (или) по положению в разрезах” [14, с. 22].

Несколько отстраненно от возраста слоев (пород) трактуется корреляция в кодексе КНР и обоих Международных руководствах. “Коррелировать в стратиграфическом смысле — это значит показать соответствие по признакам и (или) по стратиграфическому положению” [18, р. 15]. В зависимости от выбранного признака и осуществляются различные типы корреляции: лито-, био- и хронокорреляция.

В североамериканском кодексе 1983 г. и в кодексе ЮАР в какой-то мере совмещены определения стратиграфической корреляции, помещенные в Международном руководстве 1976 г. и в отечественных кодексах. Указывается, что это процедура сопоставления по времени географически разобщенных частей геологических подразделений, что достигается сопоставлением двух геологических единиц по общим свойствам и относительно стратиграфическому положению.

Только в североамериканских кодексах 1961 и 1983 гг. в связи с корреляцией даны определения гомотаксиса, а в кодексе 1983 г. еще и хронотаксиса. Со ссылкой на труды Т. Грессли гомотаксис определяется как соотношение породных или биостратиграфических единиц, имеющих одинаковую последовательность в различных участ-

Категории стратиграфических подразделений в различных кодексах и руководствах

Кодексы и руководства	Единые стратиграфические	Хроностратиграфические, общие	Хроностратигр. регион. и провинц.	Геохронологические	Геохронометрические	Литостратиграфические	Литодемические	Местные стратиграфические	Биостратиграфические	Магнестратиграфические	Ограниченные несогласиями	Экостратиграфические	Аллостратиграфические	Морфостратиграфические	Педостратиграфические	Климатостратиграфические	Циклостратиграфические	Сейсмостратиграфические	Тектоностратиграфические	Диахронические	Деформационно-диахронические	
США, 1933	+			+																		
Австралия, 1948, 1950, 1956, 1959, 1964, 1973		+		+		+																
Япония, 1952		+				+																
МПСК, 1954; Международное руководство, 1976		+		+	+	+			+													
СССР, 1956, 1960, 1965	+		+	+				+														
КНР, 1960		+	+	+				+														
Чехословакия, 1960		+		+				+														
Северная Америка, 1961, 1970		+		+		+			+					+	+							
Норвегия, 1961		+				+			+													
Франция, 1962		+	+	+	+	+			+													
Пакистан, 1962		+		+	+	+			+			+										
Великобритания, 1967, 1969		+		+	+	+			+													
Новая Зеландия, 1967		+		+		+			+													
Малайзия, 1968																						
Турция, 1968		+		+		+			+			+										
Югославия, 1968		+				+			+													
Италия, 1969		+		+		+			+													
ЮАР, 1971, 1977, 1980		+		+	+	+			+		+											
Великобритания, 1972		+		+		+			+													
Швейцария, 1973						+																
Польша, 1975		+		+		+			+													
СССР, 1977		+	+	+		+		+														
ФРГ, 1977		+		+	+	+		+														
Чехословакия, 1978		+		+		+			+												+	
Великобритания, 1978		+		+	+	+			+	+											+	
КНР, 1981		+		+		+			+	+												
Болгария, 1982		+		+	+	+			+	+											+	
Северная Америка, 1983		+		+	+	+	+		+	+		+		+							+	
Австралия, 1985						+																
Бразилия, 1986		+		+		+			+													
Норвегия, 1986, 1989		+		+	+	+	+		+	+				+	+					+	+	+
Великобритания, 1991		+		+	+	+			+		+									+		
Россия, 1992		+	+	+		+		+	+	+				+	+				+			
Аргентина, 1992		+		+		+			+	+	+			+	+							
Международное руководство, 2-е изд., 1994		+	+	+		+			+	+	+			+	+							
ЮАР, 1996		+		+	+	+			+	+												

ках, однако эта последовательность не обязательно должна состоять из синхронных лито- или биостратиграфических подразделений, В отличие от гомотаксиса соотношение аналогичных стратиграфических последовательностей, состоящих из разновозрастных единиц, названы хронотаксисом. Другими словами, составители североамериканского кодекса допустили возможность “расчленения” стратиграфической корреляции на две операции, которые якобы могут быть и не увязаны между собой.

В то же самое время стратиграфическая корреляция, начиная по крайней мере с сопоставления уже выделенных местных и региональных стратиграфических подразделений (а нередко и с сопоставления отдельных разрезов одного подразделения) и кончая корреляцией их с общей шкалой, осуществляется именно по возрасту и (или) по стратиграфическому положению. Последняя же операция, по существу, является тоже возрастной, но при этом приходится сопоставлять не единичные слои, а целые пачки, и их последовательности.

В британских кодексах подчеркивается, что корреляция стандартных (общих) подразделений осуществляется по маркирующим точкам в стандартном разрезе, т.е. в стратотипе. В отечественных кодексах существенным при корреляции признаются не только границы, но и содержание подразделений. Причем это относится не только к региональным и местным, но и к общим стратонам.

Методам и способам корреляции придается большое значение в обоих Международных руководствах. Каждый раздел, посвященный основным категориям стратонов, заканчивается изложением методов их корреляции.

В заключение несколько слов о соотношении двух концепций стратиграфии. Если в 50–60-е гг. они воспринимались как отчетливо антагонистические, то в последующем наблюдается их сближение, по крайней мере развитие взаимопонимания между их последователями. В статье, посвященной стратиграфическому пространству, один из авторов [3] попытался показать, что эти две концепции или тенденции можно рассматривать и как два крупнейших раздела стратиграфии — “инструментальный”, реализуемый в категориях специальных стратонов, и “интегрирующий”, о вещественный в категориях основных стратиграфических подразделений.

Таким образом, по-видимому, можно найти общее для двух концепций не только в устоявшейся геологической практике, которая всюду одинакова, но и в теоретическом плане.

Указатель литературы

1. Вернадский В. И. Размышления натуралиста. Кн. 1. Пространство и время в неживой и живой природе. М., 1975. 178 с.
2. Жамойда А. И. Сущность и соотношение основных стратиграфических подразделений // Труды Межведомственного стратиграфического комитета. 1980. Т. 7. С. 32–63.
3. Жамойда А. И. Стратиграфическое пространство или мир стратиграфии // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 1994. Т. 2. № 2. С. 3–11.
4. Жамойда А. И. Новое издание Международного руководства по стратиграфии // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 1996. Т. 4. № 5. С. 93–101.
5. Жамойда А. И., Ковалевский О. П., Моисеева А. И. Обзор зарубежных стратиграфических кодексов // Труды Межведомственного стратиграфического комитета. 1969. Т. 1. 103 с.
6. Жамойда А. И., Ковалевский О. П., Моисеева А. И. Стратиграфические кодексы. Теория и практическое использование // Труды Межведомственного стратиграфического комитета. 1996. Т. 23. 144 с.
7. Жамойда А. И., Мемнер В. В. Две основные тенденции разработки стратиграфической классификации // Проблемы геологии и полезных ископаемых на XXIV сессии МГК. М., 1974. С. 144–151.

8. Ковалевский О. П. Зарубежные стратиграфические кодексы // Экспресс-информация. Общая и региональная геология; геологическое картирование. Вып. 2. М., 1984. С. 1–25.
9. Ковалевский О. П. Новый североамериканский стратиграфический кодекс // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1986. № 4. С. 130–135.
10. Либрович Л. С., Овечкин Н. К. Задачи и правила изучения и описания стратотипов и опорных стратиграфических разрезов. М., 1963. 28 с.
11. Международный стратиграфический справочник. М., 1978. 226 с.
12. Мейен С. В. Введение в теорию стратиграфии. М., 1989. 216 с.
13. Соколов Б. С. Биохронология и стратиграфические границы // Проблемы общей и региональной геологии. Новосибирск, 1971. С. 155–178.
14. Стратиграфический кодекс СССР. Л., 1977. 80 с.
15. Стратиграфический кодекс (издание второе, дополненное). СПб., 1992. 120 с.
16. Тесленко Ю. В. Основы стратиграфии осадочных образований. Киев, 1976. 139 с.
17. International Stratigraphic Guide. Ed. ISSC of IUGS International Commission on Stratigraphy. New York, London, Sydney, Toronto, 1976. 200 p.
18. International Stratigraphic Guide. Second Edition. Ed. ISSC of IUGS International Commission on Stratigraphy. Colorado, 1994. 214 p.
19. North American Stratigraphic Guide // Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geologists. 1983. Vol. 67, N 5. P. 841–875.
20. Schenck H. G., Muller S. W. Stratigraphic terminology // Bull. Geol. Soc. America. 1941, N 9. P. 1419–1426.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ВРЕМЯ И ГЕОХРОНОМЕТРИЯ

Значительные расхождения среди специалистов в понимании целей и задач стратиграфии свидетельствуют о недостаточной разработанности ее фундаментальных положений. Это связано, с одной стороны, с серьезным нарушением методических принципов исследовательской процедуры, а с другой — обусловлено упрощенной трактовкой общенаучных категорий времени и пространства. Фундаментальное значение для стратиграфии имеет также правильное решение проблемы движущих сил эволюционного процесса, на особенности которого опираются стратиграфические измерения.

Согласно концепции “естественной” стратиграфии, стратон — это совокупность горных пород, отражающих определенный этап эволюции литосферы или ее части. Ему соответствует этап эволюции биосферы или ее части, адекватно зависящей от изменения геологической среды. Отсюда вся стратиграфическая система, и общая шкала в том числе, являются, по существу, слепком геологического процесса. Она отражает, по мнению сторонников “естественной стратиграфии, последовательность и соподчинение этапов геологического развития Земли в целом и ее различных регионов в отдельности. Исходя из этого, задача стратиграфии сводится к простому установлению и описанию литологических разностей с их палеонтологическим содержанием, которые должны являться уже готовыми стратонами. Описанная выше схема теоретических принципов “естественной” стратиграфии отражает главный ход ее логических построений, которые превращают стратиграфию в вульгарного регистратора фактов. Это в принципе закрывает “естественной” стратиграфии путь к нормальной измерительной процедуре, которая является основой любого корректного исследования. В наиболее законченном виде система принципов “естественной” стратиграфии нашла свое выражение в экостратиграфии [1].

Другое, альтернативное направление стратиграфических исследований — хроностратиграфия — опирается в своих измерениях на принцип внешнего отсчета [10]. Это делает возможным разработку системы принципов стратиграфических исследований, отвечающей требованиям нормальной, корректной измерительной процедуры.

Функциональная роль стратиграфии в составе геологической науки с наибольшей очевидностью выявляется при анализе ее связей с геологическим картированием. Установление стратиграфией изохронных временных рубежей в сочетании с прослеживанием их в пространстве, осуществляемые геологической съемкой, дают возможность восстановления структуры времени-пространства геологического движения материи. По существу, стратиграфические исследования и геологическое картирование в своем органическом единстве представляют метод пространственно-временного моделирования геологического процесса, результаты которого получают графическое выражение в геологической карте. К сожалению, роль В. Смита как автора комплексного метода пространственно-временного моделирования геологического процесса недостаточно оценена. Именно в геологической карте, отражающей временное расчленение горных пород, получают свое динамическое выражение наиболее общие черты течения геологического процесса не только в пространстве, но и во времени. Единство

времени и пространства, являющееся одним из фундаментальных свойств материи, находит свое яркое выражение в геологической карте [5, 6].

Совершенно очевидно, что построение геологической карты, опирающееся на систему последовательных изохронных рубежей, должно основываться на строгой измерительной процедуре. Это делает необходимым рассмотрение, хотя бы в общих чертах, основных принципов измерительной процедуры, которыми в стратиграфии нередко пренебрегают. Начать следует с разграничения таких понятий как сравнение и измерение. В основе познания любого предмета лежит установление его отличия и сходства со всеми другими родственными предметами, а также выяснение его внутренней дифференциации. Правильный вывод любого сравнения зависит от соблюдения следующих условий: 1) сравнивать следует только однородные предметы и явления, 2) признаки, по которым сравниваются предметы, должны иметь важное, существенное значение. Простейший вид сравнения выражается в непосредственном сопоставлении явлений и предметов друг с другом по тем или иным свойствам. Более совершенной формой исследования является измерительная процедура, для которой характерно сопоставление явлений и предметов не непосредственно, а через систему эталонов — единиц количественного измерения того или иного качества. Измерительный вид сравнения обеспечивает существенно более точное, более глубокое сопоставление явлений и предметов не только в качественном, но и в количественном отношениях. Стратиграфическое исследование, как и любое другое корректное исследование, должно строго следовать этим общим правилам.

Исследования (измерения) являются процессом человеческой деятельности. Инструмент измерения, как и сама процедура исследования, представляют собой идеализированные построения, хотя и опирающиеся на реальные явления и процессы. Как и всякая измерительная процедура, стратиграфические исследования не могут обойтись без измерительного инструмента. Для стратиграфии проблема инструмента измерения имеет особое значение. От того, какой смысл вкладывается в это понятие, во многом зависят и принципы подхода к стратиграфическим исследованиям в целом.

В основе стратиграфии как измерительной процедуры лежат два существенно различных метода, использующие принципиально различные измерительные инструменты. Один из этих методов, который можно назвать эндохронметрией, опирается на внутреннюю систему отсчета, на неоднородность самого измеряемого предмета (например, литостратиграфия). Другой стратиграфический метод, названный экзохронметрией, использует внешнюю систему отсчета, которая опирается на особенности эволюции органического мира или на свойства радиоактивного распада [4, 5].

Качественная неоднородность геологического процесса устанавливается преимущественно эндохронметрией, а его количественные характеристики определяются в основном с помощью экзохронметрии. Такое разграничение весьма условно, но оно необходимо для анализа. Полная картина пространственно-временных особенностей геологического процесса может быть выявлена только взаимодействием экзо- и эндохронметрии в совокупности с геологическим картированием, воссоздающим динамическую модель времени-пространства геологического процесса.

Для современной стратиграфии характерно сосредоточение основных усилий на выявлении качественных особенностей геологического процесса, в то время как его количественным свойствам не уделяется должного внимания. Это приводит к тому, что огромное, принципиальное значение количественных характеристик в расшифровке геологического времени-пространства, по существу, не учитывается. Указанное об-

стоятельство связано, главным образом, с неприятием частью стратиграфов самого понятия абсолютного времени.

Условия любой корректной процедуры экзохронометрии (и стратиграфической, в том числе) предъявляют к измерительному инструменту определенные требования. Процесс, выполняющий роль инструмента внешнего отсчета, должен обладать автономностью и изохронностью своего течения во времени и пространстве. Он не должен зависеть от измеряемого объекта. Исключение взаимного влияния инструмента и исследуемого объекта (или хотя бы существенное снижение такого влияния) — одно из главных и неизменных условий получения чистого результата.

Свойства такого идеального измерительного инструмента соответствуют особенностям ньютоновского абсолютного времени. Современная наука не выявила процессов с подобными характеристиками. Это вынуждает стратиграфов конструировать инструмент, который бы по своим свойствам приближался к идеальному. Корректное исследование геологического времени неизбежно приводит к необходимости введения в научный аппарат стратиграфии таких понятий, как идеальное (абсолютное) время и идеальный (абсолютный) стратиграфический измерительный инструмент, к свойствам которого необходимо стремиться. Эти понятия следует дополнить абсолютной синхронностью, приближение к которой является главной целью стратиграфических измерений в процессе создания геологической карты.

Стратиграфические исследования осуществляются с помощью двух операций. Одна из них — выбор инструмента посредством расчленения разреза отложений или фаунистических (флористических) сукцессий на ряд последовательных подразделений. Другая операция представлена корреляциями, которые являются процедурой измерения на основе принятой схемы расчленения. Эти процедуры используют ряд стратиграфических принципов. Разные авторы исходят из различного числа принципов. Рассмотрим те из них, которые, с нашей точки зрения, необходимы и достаточны. Под принципом стратиграфии будем понимать некую познавательную операцию, опирающуюся на закон. Закон же отражает существенную связь предметов и явлений. Принципы стратиграфии в совокупности должны образовывать взаимосвязанную, логически, непротиворечивую структуру (табл. 1).

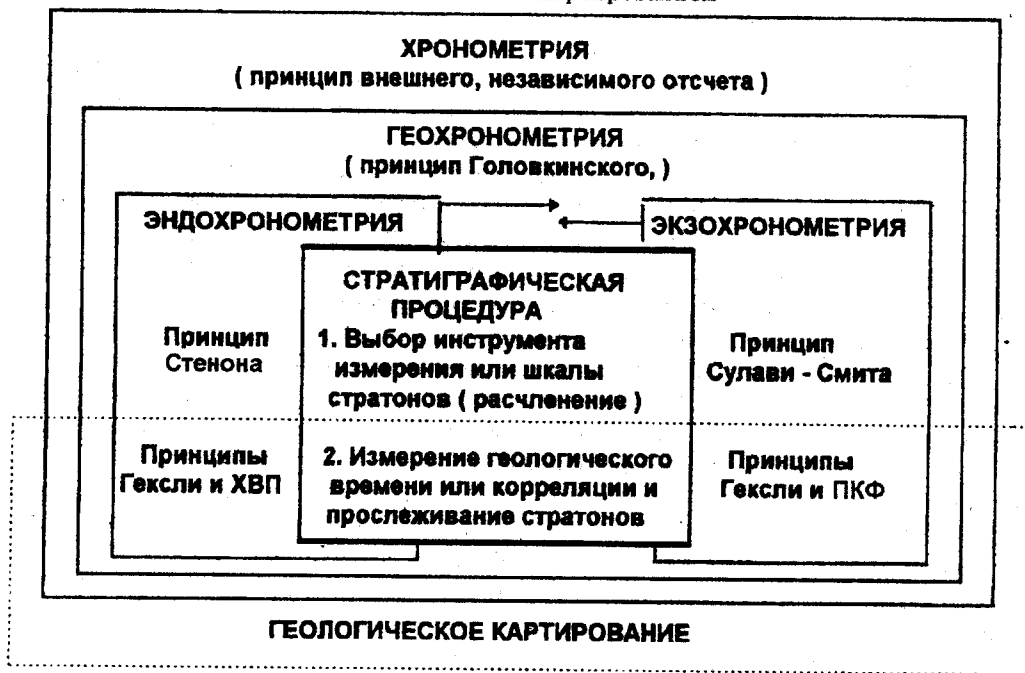
Принцип геохронометрии, составляющий фундамент стратиграфических исследований, показывает, что они должны осуществляться в рамках правил нормальной измерительной процедуры. Взаимосвязи стратиграфических принципов группируются вокруг главных операций: расчленения и корреляции. Взаимодействие методов экзо- и эндохронометрии определяет общую структуру соподчинения принципов и законов стратиграфии.

Эта структура опирается на принцип (закон) Головкинского, выраженный в возрастном скольжении литологических границ. С помощью принципа Головкинского осуществляется конкретная экзохронометрия, когда условные временные границы, взаимодействуя с литостратиграфическими рубежами, позволяют восстанавливать временные и пространственные особенности геологического процесса.

Одновременно здесь происходит момент усложнения (развития) самой стратиграфической процедуры как продукта человеческой деятельности. Выбранные нами литостратиграфические границы, опирающиеся непосредственно на физические особенности пород, взаимодействуют с абстрактными хроностратиграфическими рубежами, уже потерявшими непосредственную связь с геологическим процессом.

Стратоны, как условные временные единицы, прошедшие стадию отчуждения от

Таблица 1. Структура стратиграфических исследований и ее взаимодействие с геологическим картированием



материальных объектов, при корреляции и прослеживании снова как бы приобретают материальное содержание. Но эта вторичная “материализация” только видимость. Она не меняет их временной природы, обеспечивая создание геологической карты, являющейся пространственно-временной моделью геологического процесса.

В основе стратиграфических исследований лежит принцип Стенона, на который непосредственно опирается эндохронометрия. Его использует также и экзохронометрия. Принцип Стенона, утверждающий, что при ненарушенном залегании каждый нижележащий слой древнее перекрывающего, является, по существу, операцией, переводящей пространственные отношения во временные. Если принцип геохронометрии утверждает то, что стратиграфия это нормальная корректная измерительная процедура, то принцип Стенона показывает, как именно она осуществляется с учетом ее стратиграфической специфики.

Расчленение разреза отложений на ряд последовательных стратиграфических подразделений является первой операцией по созданию инструмента измерения, состоящего из последовательности временных единиц. В этой операции происходит отчуждение установленной исследователем схемы временного расчленения от отложений, на основе которых она выделена. Это не такой уж очевидный факт, который лежит на поверхности. Надо помнить, что любое стратиграфическое расчленение — это наша идеализированная схема, наша “линейка”, которой мы пытаемся измерить разрез и уложить его в “прокрустово ложе” нашей схемы.

Дробная временная линейка, основанная на расчленении толщ, играет в стратиграфических исследованиях важную, но вспомогательную роль. С помощью литостра-

тонов прослеживаются временные биостратиграфические рубежи на местности, т. е. в пространстве. В стратиграфии докембрия роль инструмента экзохронометрии выполняет геохронологический метод. Однако его сложность, относительная редкость абсолютных датировок и их небольшая точность не позволяют создать детальную шкалу довендских отложений. Для расчленения последних большую роль продолжают играть методы эндохронометрии: лито- и тектоностратиграфия, подразделения которых в значительной мере определяют структуру общей шкалы докембрия. Если в фанерозойской стратиграфии для картирования геологических границ из литостратонов практически используется только свита, то в докембрийской стратиграфии широко используются лито- и тектоностратоны, занимающие высокое положение в стратиграфической иерархии.

Общая стратиграфическая шкала, разработанная на основе биостратиграфического метода, выполняет функции абсолютного (идеального) инструмента измерения в фанерозойской стратиграфии. Биостратиграфический метод играет роль основного инструмента экзохронометрии в фанерозое, который обеспечивает корректность стратиграфического измерения. Он опирается на принцип палеонтологической сукцессии Сулави-Смита: ископаемые фауны и флоры следуют друг за другом в определенном порядке. Хотя данный принцип использует принцип Стенона, последний не может заменить собой специфические биологические (эволюционные) свойства, на которых основывается экзохронометрия.

Фундаментальным качеством эволюции органического мира является ее существенная автономность, независимость как процесса. В то же время ее особенности позволяют создать дробную систему взаимосвязанных зональных шкал, образующих подобие изохронного поля. Хотя далеко не все исследователи признают автономность эволюции, на практике она с самого начала используется именно в качестве независимого инструмента внешнего отсчета, порою даже неосознанно. Не останавливаясь на проблеме автономности эволюции (это сделано в работах: [2, 3, 6]), отметим, что невозможно, чтобы действие простых физических факторов, подобно изменению температур, солености вод и т. д., могло послужить причиной развития из простейших одноклеточных сложнейших организмов, включая человека с его разумом. Такое несоответствие грандиозных качественных успехов прогрессивной эволюции примитивному характеру воздействия абиотической среды противоречит принципу адекватности ответа живого на давление среды, который исповедуют сами же сторонники гипотезы прямой зависимости эволюции от геологического процесса.

Зональная биостратиграфия выявила неодинаковость развития различных групп фауны и флоры. С этим связано несовпадение биозон, установленных по различным группам, принадлежащих одному и тому же временному интервалу. Указанное обстоятельство свидетельствует о полихронности биологического времени, а отсюда и биостратиграфического времени. Рассмотренное явление следует выделить в качестве закона полихронности.

Несовпадение границ стратонов, установленных по различным группам фауны, т. е. полихронности биостратиграфического времени вынуждает исследователей перейти к выделению стратиграфических рубежей на основе договоренности. Этот прием вполне отвечает сущности стратиграфической измерительной процедуры как проявлению человеческой деятельности. Данная методика лежит в основе выделения общей шкалы, где за хронологическую шкалу условно принята какая-либо частная шкала [8]. Для того, чтобы узаконить этот методический прием, применяется принцип условности

(точнее, договоренности). Согласно принципу договоренности, стратиграфические рубежи выбираются из ряда вариантов в соответствии с лучшей стратиграфической выразительностью по наиболее четко диагностируемым признакам на возможно большей площади (в идеале — глобально).

В процессе совершенствования стратиграфических шкал возникает потребность уточнения границ стратонов и даже их замены. Но частое изменение содержания стратонов противоречит необходимой стабильности единиц измерения, которая очень важна для практики. Устойчивость стратонов охраняется принципом приоритета, который находится в антагонизме с принципом договоренности. Противоречивость указанных принципов можно разрешить с помощью принципа устойчивости (стабильности) стратонов и их границ. Рубежи, принимаемые по различным группам организмов, не должны существенно удаляться от первоначально избранной границы. Дальнейшее уточнение границ следует выбирать в сторону приближения к границе стратотипа.

После создания инструмента измерения в виде различных стратиграфических схем и шкал наступает второй этап геохронометрии — корреляции, которые осуществляются на основе выбранных шкал или схем. Корреляции или датировки возраста геологических тел, в конечном счете, имеют целью прослеживание изохронных возрастных рубежей в пространстве, необходимых для построения модели времени-пространства геологического процесса. Использование в стратиграфической процедуре абсолютного времени неизбежно приводит к необходимости введения понятия абсолютной синхронности как идеальной цели, к установлению которой стремится стратиграфическая измерительная процедура. Абсолютная синхронность понимается как мгновение, как исчезающий интервал времени, который фиксирует все процессы и явления как бы в застывшем виде. В пространстве абсолютной синхронности отсутствует движение, т.е. взаимодействие. Для него характерно сосуществование объектов.

Сложно дифференцированная структура времени-пространства перекрывающих друг друга зональных шкал дает возможность, опираясь на принцип передачи корреляционной функции, создать детальную градацию последовательных временных рубежей, приближающихся по свойствам к идеальной изохронности. При этом внимание исследователя сосредоточено на поиске признаков одновременности сосуществования объектов, т.е. непосредственно на проявлении признаков синхронности. Напротив, для “естественной” стратиграфии характерны попытки установления главного события, точнее, результатов его воздействия на целый круг явлений. Импульсы от геологического события, по мнению сторонников “естественной” стратиграфии, последовательно распространяются к биосфере в целом, далее к экосистемам, сообществам, популяциям и, наконец, к генетическим системам [1]. Многоступенчатая последовательность распространения влияния неизбежно должна охватывать широкий временной интервал. Одновременность в этом случае предстает как принадлежность к широкому кругу событий, протекавших в некоем временном интервале.

Попытка найти инструмент внешнего отсчета за пределами Земли, в космосе, в виде всеобщего регулятора, воздействующего одновременно на геологические процессы и на эволюцию организмов [7], по существу, не решает проблемы экзохронометрии. Здесь перед нами все та же жесткая система зависимости от одной причины, всеобщие одновременные изменения не дают материала для построения поля равномерно текущего изохронного времени-пространства, которое одно может служить точкой (базой) отсчета для экзохронометрии.

Процедура корреляции основана на двух принципах, которые используются как

эндохронометрией, так и экзохронометрией. Один из них — принцип Гексли, согласно которому синхронность устанавливается по сходному положению стратонов в сходных разрезах или в фаунистических (флористических) сукцессиях. Другой принцип базируется на возможностях последовательных передач корреляционной функции в пространстве от одного стратиграфического объекта к другому благодаря частично перекрывающимся признакам. Принцип передачи корреляционной функции (ПКФ) установлен В. С. Соколовым и подробно исследован С. В. Мейеном [9], который назвал его принципом хронологической взаимозаменяемости (ХВП).

Согласно принципу ПКФ, проведение границы базируется на условной точке (“золотой гвоздь”) в стратотипе. Это по существу отражает свойство идеальной синхронности и полностью отвечает требованиям экзохронометрии. Наоборот, формулировка принципа ХВП свидетельствует только об обмене информацией о возрасте, не отражая особенности измерительного процесса. По-видимому, действие принципа ХВП следует ограничить сферой эндохронометрии.

Весьма важное значение для стратиграфии имеет выяснение соотношения условного и материального в содержании стратона. Стратон как единица измерения является условным понятием - продуктом человеческой деятельности. В операции установления стратона происходит отчуждение его от конкретного материального объекта, на основе которого он выделен. Затем, в процессе корреляции, при прослеживании стратона в пространстве, он как бы вновь обретает материальное литофациальное содержание. Создается видимость обратного перевода временных отношений в пространственные, но эта материализация только кажущаяся, внешняя. Расчленение толщ условными временными границами преобразует их существо, давая возможность построения модели времени-пространства геологического процесса в виде геологической карты. Однако нередко стратиграфы воспринимают стратоны, в первую очередь, как конкретные геологические тела, в которых их материальное содержание играет главную роль, что совершенно неверно. В стратиграфическом смысле это условные возрастные подразделения, выраженные через конкретные материальные объекты. Касаясь материального (литологического) наполнения стратонов, корректнее говорить об отложениях соответствующего возраста, т. е. о слоях определенного яруса, горизонта, свиты.

Общая шкала и особенно региональные шкалы несут отпечаток особенностей геологического процесса, потому что в своих построениях стратиграфия опирается на неоднородность отложений, а также неравномерность геологического и эволюционного процессов, которые она использует в качестве реперов. Методически совершенно неверно ставить знак равенства между стратиграфическими шкалами и этапностью геологического и эволюционного процессов. Это только существенно затрудняет и затемняет назначение стратиграфии как измерительной процедуры.

Для современной стратиграфии характерно стремление к созданию логично организованной системы стратиграфических подразделений. Основу системы должна составлять структура, которая определяет систему иерархических отношений между огромным количеством существующих стратонов. Острая необходимость в такой структуре находит яркое подтверждение в большом количестве ее вариантов, которые предложены различными авторами и целыми коллективами. В то же время существование такого многообразия вариантов структур стратиграфической классификации свидетельствует о неразработанности принципов ее построения и об отсутствии единства понимания в таком фундаментальном для стратиграфии вопросе. Непременным усло-

вием качества структуры стратиграфической классификации должна быть ее внутренняя непротиворечивость. Существо проблемы, по-видимому, следует искать в самой природе стратиграфических исследований, которая поможет создать логично организованную структуру стратиграфической классификации. Как мы постарались показать выше, в основе стратиграфических исследований лежит процедура геохронометрии или операции измерения времени образования горных пород.

Структура классификации неизбежно несет на себе отпечаток и особенностей стратиграфической процедуры, и ее принципов, что находит отражение в стратиграфических схемах, которые представляют собой результат стратиграфических измерений. В их левой унифицированной части помещена измерительная, эталонная временная линейка, а в правой — корреляционной — размещены результаты измерений (определений) возраста литостратонов в абсолютном (биостратиграфическом или радиохронологическом) исчислении по районам, т.е. в пространстве. Последнее является основой для создания геологической карты.

Именно сочетание этих двух основных совокупностей стратонов, принадлежащих унифицированной и корреляционной частям, формирует главные структурные связи стратиграфической классификации (табл. 2). Унифицированная часть структуры классификации объединяет в своем составе подразделения экзохронометрии, которые состоят из двух групп иерархических рядов стратонов. Одна из них содержит подразделения биохронометрии, другая представлена шкалой абсолютного времени (радиохронометрией). Группа подразделений биохронометрии, в свою очередь, состоит из двух иерархических рядов: общей шкалы, выполняющей функции абсолютного времени, и иерархического ряда региональных подразделений, выражающих местные (региональные) возможности биостратиграфического метода. Стратоны иерархического ряда биохронометрии по своей природе неоднородны. Если наименьшие (элементарные) биостратиграфические единицы зоны (лоны) опираются непосредственно на особенности эволюции конкретных филумов (т.е. являются филохронами), то подразделения от яруса (горизонта) и выше представляют собой, по существу, произвольно выбранные единицы, объем и границы которых основаны в большинстве своем на договоренности. Они не связаны, или почти не связаны, с какими-либо геологическими (палеонтологическими) событиями в том времени-пространстве, которое они представляют, т.е. их объем (временной интервал) не является адекватным отражением какого-либо геологического явления, происходившего на большей части территории их распространения. К тому же, указанное соответствие, как показано выше, совершенно необязательно для осуществления измерительных функций.

Горизонты, в известной мере, отражают геологическое развитие регионов. Однако и они, как биостратиграфические подразделения, опираются на эволюцию фауны и флоры, которые обладают значительной автономией развития. Здесь следует также учесть, что горизонты в большинстве случаев, как и ярусы, представляют собой совокупность элементарных биостратонов — лон и слоев с фауной.

Указанное обстоятельство обуславливает распадение стратонов биохронометрии на два уровня. Первый (зональный) уровень представлен элементарными базовыми единицами (филохронами), установленными на основе эволюции наименьших филумов-видов (родов). Второй уровень состоит из стратонов, имеющих, по существу, произвольно выбранные объемы и границы, получившие затем свое выражение посредством зон (лон), т.е. через базовые, элементарные филохроны. Они предназначены для удобства исследований (измерений), объединяя массы мелких местных стратонов.

Таблица 2. Структура стратиграфической классификации

Основные стратиграфические подразделения					
Подразделения ЭКЗОХРОНОМЕТРИИ			Подразделения ЭНДОХРОНОМЕТРИИ		
Подразделения биохронометрии			Подраздел. радиохронометрии, млн лет	Подраздел. литостратиграфии	Подраздел. лито- и тектоностратиграфии
Стратоны	общей шкалы	региональные		местные	региональные
Филохрон (базовый стратон)	Зона	Лона		Свита (базовый стратон)	Свита Серия
Условные стратоны	Ярус. Отдел и т.д.	Горизонт		Лито - и тектоностратоны	Комплекс тектоно... стратоны

Подразделения эндохронометрии образуют совокупность, которая состоит из двух весьма сходных по содержанию иерархических рядов. Их специфика зависит от того, с каким видом экзохронометрии они взаимодействуют. Для фанерозойской экзохронометрии (биостратиграфии) очень важна роль наименьшего литостратона-свиты, границы которой используются при прослеживании биостратиграфических рубежей на местности на основе принципа ХВП. Литостратоны более высоких рангов в фанерозойской стратиграфии применяются существенно реже из-за широкой возможности установления биохронов региональной и общей стратиграфической шкалы, т.е. единиц измерений абсолютного возраста.

Докембрийская стратиграфия, опирающаяся на геохронологический метод, который отличается существенно меньшей точностью и значительно более редкими точками датировок, в сравнении с биостратиграфическими, широко использует не только свиту, но и литостратоны более высокого ранга (серии, комплексы и тектоностратиграфические рубежи). Однако и здесь свита используется в качестве основной измерительной единицы в операциях протягивания стратиграфических рубежей.

В докембрийской стратиграфии геохронологическим методом намечаются рубежи абсолютного времени, которые разбивают геологическое время на крупные временные интервалы. Внутри этих значительных отрезков времени более детальная геохронометрия осуществляется уже посредством лито- и тектоностратонов.

В применении лито- и тектоностратиграфии у исследователей докембрия наметились две тенденции. Сторонники одной из них при трассировании крупных стратиграфических границ отдают предпочтение лито- и тектоностратиграфическим признакам. Отрицательным следствием этого является то, что разновозрастные слои (согласно определениям геохронологии) оказываются в одном литостратиграфическом

(тектоностратиграфическом) интервале и, наоборот, синхронные — в различных стратонах. Другая часть стратиграфов в прослеживании границ ориентируется на геохронологические определения, в результате чего эти рубежи секут лито- и тектоностратиграфические границы. При относительной редкости сети геохронологических датировок применение второго метода может вызывать затруднения. Все же вторая точка зрения установления стратиграфических границ, как показано выше, принципиально более верна. Увеличивающееся количество определений абсолютного возраста и общая детализация стратиграфии докембрия делает ориентацию на геохронологические рубежи все более перспективной.

Выделение в структуре классификации в качестве самостоятельного компонента подразделений геохронологии отражает огромную значимость этого метода в системе стратиграфических исследований. Специфичности геохронологии отвечает и установление в группе подразделений эндохронометрии особого иерархического ряда лито- и тектоностратиграфических подразделений, с которыми взаимодействуют подразделения геохронологии.

Рассмотренная выше структура стратиграфической классификации дополняется набором стратонов, которые установлены с помощью вспомогательных частных методик. В группу вспомогательных стратиграфических подразделений входят стратоны, установленные секвенциостратиграфией, магнитостратиграфией, сейсмографией и другими физическими методами. Эти подразделения широко и эффективно применяются при региональной стратиграфии в условиях литологически однородно построенных толщ (например, в нефтяной геологии).

Предложенная выше структура классификации стратиграфических подразделений базируется, в первую очередь, на способе выделения стратонов. С этим связаны свойства стратонов как измерительных инструментов, которые предопределяют, в какой системе измерения они функционируют или частью какой системы они являются.

Анализ структуры стратиграфических исследований и структуры стратиграфической классификации показывает, что если первая предписывает характер взаимодействия стратиграфических методов, порядок и последовательность их применения для достижения общей цели, то вторая отражает главные результаты, особенности и возможности стратиграфической процедуры.

Заключение

Несмотря на значительное количество работ, посвященных в последнее время вопросам теоретической стратиграфии, особенности стратиграфических исследований как процесса специфической человеческой деятельности остаются слабо изученными. Эта сторона исследований имеет большое значение для понимания существа стратиграфической науки. С недооценкой специфики стратиграфического инструмента измерения (стратиграфических шкал) как условной категории, являющейся продуктом человеческого творчества, связано, в первую очередь, отождествление стратонов с материальными объектами — толщами. В представлениях многих исследователей происходит слияние стратонов также с этапами геологического процесса и этапами эволюции органического мира. Описанная ситуация существенно затрудняет познание природы всех этих весьма разнородных объектов и не способствует осуществлению стратиграфических исследований, запутывая их и осложняя. Указанным обстоятельством обусловлено часто не вполне корректное определение объекта и предмета стра-

тиграфических исследований, а иногда и совмещение этих понятий. Стратиграфии присваиваются несвойственные ей функции, далеко выходящие за границы ее естественных задач и возможностей.

Основными задачами стратиграфии являются:

1. Исследование (измерения) геологического времени посредством определения возраста горных пород. Это необходимо для создания геологической карты, отражающей время-пространство геологического процесса.

2. Разработка инструментов измерения геологического времени в виде стратиграфических шкал и схем.

3. Разработка методов и принципов стратиграфических измерений.

4. Исследования природы геологического времени-пространства, которые неразрывно связаны с общенаучными, философскими проблемами времени и пространства.

Таким образом, стратиграфия образует теоретический фундамент геологической науки. Стратиграфические исследования должны осуществляться в рамках правил нормальной измерительной процедуры. Это превращает стратиграфию из описательной науки в корректную измерительную процедуру. Стратиграфические исследования как всякая корректная измерительная процедура, изучающая исторический процесс, должна осуществляться посредством взаимодействия двух методов: экзо- и эндохронометрии, т. е. систем внешнего и внутреннего отсчета времени. Это позволяет с наибольшей полнотой измерить качественные и количественные характеристики времени-пространства геологического процесса.

Для соблюдения стратиграфией правил нормальной измерительной процедуры особенно важно корректное использование экзохронометрии. Такая система должна опираться на процесс, обладающий независимостью, автономностью и изометричностью своего течения во времени и пространстве.

Роль главных инструментов внешнего отсчета в стратиграфии выполняют для докембрия абсолютная геохронология, для фанерозоя — эволюция организмов. Весьма важное значение для стратиграфии как нормальной измерительной процедуры имеет значительная автономность эволюционного процесса. Она выражается в существенной независимости эволюции различных групп фауны и флоры. Эта дифференцированность эволюционного процесса дает возможность построения на основе зональных корреляций инструмента измерения, приближающегося по своим свойствам к идеальному. Требования, предъявляемые нормальной измерительной процедурой к стратиграфическим исследованиям, обуславливают необходимость введения понятий абсолютного (идеального) времени, абсолютного (идеального) инструмента и абсолютной (идеальной) синхронности, на установлении которой сосредоточены усилия стратиграфии.

Основные взаимосвязи стратиграфических принципов группируются вокруг главных операций: расчленения и корреляций. Каждый способ стратиграфических измерений (экзо- и эндохронометрия) опирается как на общие, так и специфические стратиграфические принципы, свойственные только этим методам. Взаимодействие экзо- и эндохронометрии образует общую структуру соподчинения принципов и законов стратиграфии, которая обеспечивает проведение корректной измерительной процедуры в целом. В основе этого взаимодействия лежит принцип геохронометрии, понимаемый как корректная измерительная процедура, осуществляемая с помощью инструмента внешнего и внутреннего отсчета.

Структура стратиграфической классификации должна основываться, в первую очередь, на способах и принципах измерения. Еще одна важная градация стратонов,

определяющая особенности структуры классификации, расчленяет каждую иерархию стратонов на две части. В одну входят наименьшие базовые стратоны, а в другую включены стратоны, занимающие верхние этажи иерархий. Базовые стратоны, составляющие основу каждой измерительной иерархии, опираются непосредственно на конкретные явления, в то время как содержания остальных стратонов определяются через эти наименьшие единицы. От величины базового стратона зависит разрешающая способность стратиграфических измерений.

Указатель литературы

1. Красилов В. А., Зубаков В. А., Шульдинер В. И., Ремизовский. Экостратиграфия. Теория и методы. Владивосток, 1985. 148 с.
2. Попов А. В. О закономерностях эволюции как системы. Фрунзе, 1973. 95 с.
3. Попов А. В. О соотношении биостратиграфических и абиотических факторов в эволюции // Труды XXXIII сессии Всесоюз. палеонтологического общества. Л., 1989а. С. 101–109.
4. Попов А. В. О принципах и законах стратиграфии // Вестн. Ленингр. ун-та. Сер. 7. 1989б. Вып. 3 (№ 21). С. 20–26.
5. Попов А. В. Проблемы измерения геологического времени // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 7. 1992. Вып. 3. С. 3–8.
6. Попов А. В. Принципы стратиграфии. СПб., 1993. 65 с.
7. Симаков К. В. Актуальные проблемы хроностратиграфии. М., 1990. 192 с.
8. Соколов Б. С. Об основах стратиграфической классификации // Стратиграфическая классификация. Л., 1980. С. 7–11.
9. Соколов Б. С. Экостратиграфия, ее место и роль в современной стратиграфии. Теория и опыт экостратиграфии / Под ред. Д. Л. Кальо и Э. Р. Калааманна. Таллинн, 1986. С. 9–18.
10. Степанов Д. Л., Месежников М. С. Общая стратиграфия (Принципы и методы стратиграфических исследований). СПб., 1979. 423 с.

ХРОНОСТРАТИГРАФИЯ И КОНЦЕПЦИЯ СТРАТОТИПА

Анализируется суть и современное состояние хроностратиграфической парадигмы, которая уже полвека определяет методiku построения стратиграфических шкал, но негативные последствия которой стали проявляться совсем недавно. Видимость объективности и точности этой методики служит основанием замены стратиграфической шкалы как схемы содержательной классификации на условную шкалу-линейку времени, для которой иерархия границ не существенна. Такая линейка не облегчает проблем корреляции, а в перспективе — усложняет их. Под влиянием этой парадигмы сформировалось и современное понимание стратотипа стратона как стандарта временного интервала.

С деятельностью Дмитрия Леонидовича Степанова связан крупный этап в развитии теории стратиграфии, который начался около полвека назад и который до сих пор определяет практику всего стратиграфического сообщества: имеется в виду господствующая до сих пор хроностратиграфическая парадигма. Мало кто за пределами бывшего СССР знает, что термин “хроностратиграфия” в 1954 г. появился, причем в одном и том же понимании, не только в работе Х. Хедберга, но и в работе Д. Л. Степанова. Я не пытаюсь еще раз поднять эти работы [6, 8], чтобы сравнить более точно даты их публикации для установления формального приоритета, поскольку, как будет видно из дальнейшего, не разделяю основные положения хроностратиграфической парадигмы.

Как бы ни относиться к понятию “хроностратиграфия” в смысле Степанова и Хедберга, несомненно, что оно оказало решающее влияние на развитие стратиграфии второй половины XX в. До сих пор в этом влиянии на общее развитие стратиграфии были не только отрицательные, но и положительные моменты. Последнее относится прежде всего к детальному и всестороннему изучению некоторых избранных разрезов и особому вниманию к выбору и корреляции границ стратонов. Вместе с тем конечную цель хроностратиграфии — построение стратиграфической шкалы как оси абстрактного времени, с зафиксированными на ней границами-точками в конкретных разрезах — я рассматриваю как тупик в науке, занимающейся конструированием стратиграфических шкал (= стратиграфическая классификация). Подобно тому, как полезные открытия нашатыря и фосфора не оправдывают принципиальную позицию алхимиков, так и полезная во многом работа в рамках хроностратиграфической концепции не может, особенно в настоящее время, служить мерилom целесообразности и полезности этих рамок. Особенно негативное влияние хроностратиграфия оказала на сформировавшуюся под ее влиянием концепцию стратотипа как эталона содержания, а затем как стандарта временного интервала [2].

Хочу надеяться, что критика той парадигмы, истоки которой связаны с именем Д. Л. Степанова, не будет истолкована как мое к нему неуважение. Наоборот, именно глубокое уважение к этому выдающемуся стратиграфу и палеонтологу, а также необходимость сбалансировать существующую сейчас эйфорию по поводу достижений в области хроностратиграфии, особенно — концепции Global Stratotype Section and Point, оправдывают написание этой статьи.

Хроностратиграфия — парадигма, покончившая с субъективизмом в стратиграфической классификации и с самой классификацией (краткий обзор)

Еще до появления и ясной формулировки понятий "хроностратиграфия" и "хроностратиграфические подразделения" время в стратиграфии было представлено системой двух параллельных шкал стратиграфической и геохронологической. По существу, обе параллельные системы понятий одинаково отражали геологическое время, поскольку временные отношения (раньше-позже) определяются, в соответствии с принципом Степона, пространственными отношениями (ниже-выше). Примечательно, что геохронологическая шкала практически почти не используется даже тогда, когда показывают филогенетические схемы или схемы распределения ископаемых, хотя, казалось бы, здесь логически более оправдано использование геохронологической, а не стратиграфической колонки. Кстати, термин "средний" является универсальным, т. е. его используют и в геохронологической, и в стратиграфической колонках в отличие от двух пар других терминов "ранний-нижний", "поздний-верхний". Различия двух параллельных систем понятий не имеют принципиального характера: ведь любое стратиграфическое подразделение любой шкалы есть временное подразделение, поскольку его суть, как такового, не вещественный состав, а положение в шкале — место в общей последовательности и иерархии (взаимной включенности).

Две параллельные системы отсчета (стратиграфическая и геохронологическая) появились уже в первом варианте общей шкалы, предложенном Е. Ренеуве в 1874 г. Здесь, как мне кажется, и была заложена та мина замедленного действия, которая в середине нашего столетия сыграла свою роль в победе хроностратиграфической парадигмы. В основе как двойной классификации Ренеуве, так и в появившейся позже хроностратиграфии заложен тот "здоровый смысл", что помимо документов (следов), отражающих ход геолого-исторических процессов, имеется некое непрерывное время как таковое (своего рода вместительница этих процессов). Интересно, что еще в конце прошлого столетия не все стратиграфы рассматривали геохронологическую шкалу как вполне изометричную шкалу стратиграфической. Такое представление о существовании некоторого независимого времени было, несомненно, предтечей хроностратиграфии. Особенно ясно это было выражено в 1894 г. Г. Уильямсом [5]: "...когда геологи рассматривают две шкалы, т. е. временную и формационную, оказывается, что их подразделения не синонимичны...". Далее временная шкала противопоставляется "реестру геологических формаций" и говорится о важности твердо установленных эталонов для каждого крупного подразделения временной шкалы.

В 1954 г. (условная дата возникновения хроностратиграфической концепции) появилась новая разновидность подразделений — хроностратиграфические, которые сочетали в себе свойства как стратиграфических, так и геохронологических подразделений: это сами породы, но устанавливаемые не по каким-то признакам, а ограниченные изохронными (идеальными, воображаемыми) поверхностями, как это показано на известном, часто повторяющемся в литературе рисунке Хедберга (Hedberg, 1965). Так появились понятия "хроностратиграфическая шкала" и "хроностратиграфический стандарт", которые воплощали идеальную линейку времени, построенную из последовательности стратотипов стратонов, разделенную точками (стратотипы границ) и получившую статус внешнеотсчетной стандартной шкалы. Именно хроностратиграфия, в отличие от других видов стратиграфий, согласно Международному стратиграфиче-

скому справочнику [3, с. 18], "... занимается расчленением слоев на подразделения на основе их возрастных соотношений". Понятие "геохронологическое подразделение" теперь модифицировалось в интервал времени, соответствующего только хроностратиграфическому подразделению, но не стратиграфическому, которому оно может соответствовать иногда и как бы случайно. Только хронокорреляция "показывает соответствие по возрасту и хроностратиграфическому положению" (там же, с. 25), в отличие от других корреляций (по ископаемым, литологии и т. д.), показывающих лишь соответствие по содержанию и сходству определенных признаков.

Получается, что все стратиграфические подразделения до появления хроностратиграфии были а priori диахронными, так как основывались, по определению, на методах, не обеспечивающих абсолютную синхронность. И действительно, использование разного рода стратиграфических признаков зависело всегда от несовершенных, субъективных и переменчивых гипотез. С возникновением новых, хроностратиграфических подразделений появилась видимость объективности (интервалы между конкретными точками конкретных разрезов). Однако ни введение хроностратиграфических подразделений, ни фиксация ограничивающих их точек — Global Stratotype Section and Point — никак не облегчает главную проблему стратиграфии: проблему корреляции, более того, в перспективе даже усложняют ее.

Дело в том, что весьма полезная работа по изучению конкретных разрезов в разных странах и выбор наиболее коррелируемых границ стратонтов общей шкалы, которая проводится сейчас Международными рабочими группами, не заканчивается договоренностью о том, каким корреляционным признакам отдать предпочтение (обычно это эволюционное событие в одной-двух группах ископаемых). Казалось бы, выбранное событие вполне достаточно для того, чтобы привязав к нему другие возможные данные, проводить корреляцию этой границы. Все же принятая методика работы требует еще одной завершающей стадии — выбора и фиксации конкретной точки в конкретном разрезе, признанном лучшим. Суть этой конечной стадии работы состоит именно в конструировании оси времени с зафиксированными на ней точками-границами. Ведь любая концепция, в том числе наши сиюминутные представления об эволюции избранной группы, весьма субъективны и переменчивы, а положение конкретной точки в конкретном разрезе объективно и в принципе неизменно (если, конечно, не будет доказан перерыв в выбранной точке).

Непостоянство любой гипотезы, основанной на событии в филогенезе какой-либо группы или другом событии (субъективных по своей природе) рано или поздно приведет к противоречию между положением зафиксированной в конкретном разрезе точке и отмиранием (или обновлением) гипотезы, послужившей основой для ее выбора. В этой ситуации неразумна та цена, которую сторонники хроностратиграфии платят за безусловное сохранение стабильности шкалы за счет стабилизации ее содержательных аспектов. Ведь одно дело, когда мы регламентацию и фиксацию границы связываем с какой-либо концепцией, а другое дело — с точкой в конкретном разрезе. В первом случае мы можем максимально сохранять стабильность выбранного варианта границы, но только до тех пор, пока не поймем, что соответствующая концепция безнадежно устарела и положение соответствующей точки нельзя не менять. Во втором случае привязка к зафиксированной точке в разрезе в принципе позволяет сохранить ее неопределенно долго. В этом и состоит весь "фокус" методики по конструированию общей шкалы: видимая объективность и точность при конструировании шкалы нацелены, по существу, на ее окончательную консервацию и полное свертыwanie работы по содержательной

ревизии и совершенствованию шкалы. Радикальный отказ от проблем, касающихся стратиграфической шкалы как схемы содержательной классификации, напоминает рецепт гильотины как наилучшего способа избавиться от головной боли в решении проблем стратиграфической классификации.

Объективная точность избранной точки-границы не может быть, строго говоря, распространена за пределы разреза, где она была выбрана, поскольку все обычные методы корреляции считаются диахронными. По той же причине, алогичной в методике хроностратиграфов является допустимость ситуации, когда стратотип стратона находится в одном регионе, а стратотип ее нижней границы (Global Stratotype and Point) — совсем в другом: в этом случае нижняя граница стратона ее стратотипа не может быть, по определению, изохронна избранной точке.

Критика хроностратиграфической парадигмы вовсе не означает того, что указание и выбор конкретных разрезов и стратиграфических границ в них не нужен. Они необходимы хотя бы потому, что невозможно одинаково хорошо и детально изучить в каждом регионе все разрезы [4]. Однако избранные (конкретные), хорошо изученные разрезы должны нести справочную иллюстративную функцию (= понятие опорного разреза) для обсуждения различных версий по расчленению и корреляции соответствующих отложений. Таких разрезов в каждом регионе может быть несколько, и они всегда используются при обсуждении именно содержательных аспектов стратонов и их границ. Совсем другое дело — стратотип стратона, который всегда один и который должен обслуживать только технические (номенклатурные) проблемы, но в содержательном отношении он принципиально равноправен другим разрезам. Конечно, желательно, чтобы стратотип по возможности был, как и опорный разрез, хорошим (иллюстративным), но не потому, что он призван выражать суть стратона, а для того, чтобы не было трудностей с привязкой названия.

Стратотип стратона, или почему типовой разрез не может быть типичным

Современное понимание типа в стратиграфии (стратотип стратона) сформировалось под влиянием хроностратиграфической парадигмы, против которой так блестяще, но безуспешно выступал О. Шиндевольф [7]. Отвергая необходимость стратотипов стратонов, он, конечно же, имел в виду прежде всего понимание стратотипа как содержательного эталона стратона. В этом смысле он и его сторонники (в нашей стране — В. Е. Руженцов) были, безусловно, правы. Напротив, В. В. Меннер и Е. В. Шанцер, критикуя Шиндевольфа в предисловии к русскому изданию его книги, подчеркнули важность стратотипов не только как номенклатурных типов, но и как “эталонов, обеспечивающих однозначное понимание” зональных и ярусных подразделений. Такое отношение к стратотипам сохранилось в умах почти всех современных стратиграфов.

Именно Шиндевольф и его сторонники были первыми представителями “популяционного” подхода в стратиграфии, который можно противопоставить господствующему сейчас типологическому подходу. Последний был преодолен в биологии в 40-50-х гг. нашего столетия, что отразилось на успешном решении в биологии проблемы стабильности: нельзя раз и навсегда зафиксировать единое понимание таксона и его границ, но можно максимально стабилизировать биологическую номенклатуру. Четкое разделение содержательных и номенклатурных (вспомогательных) проблем в биологической классификации, т.е. четкое разделение двух пар понятий “типичный

“и “типовой”, “приоритет содержания” и “приоритет названия” послужили основой для успешного создания номенклатурных кодексов в биологии.

В противоположность биологам стратиграфы до сих пор сохранили типологический стиль мышления, что, в частности, выражается в их наивной надежде найти каждый раз такой идеальный разрез (стратотип), который позволил бы, наконец, успешно решить основные проблемы корреляции соответствующих отложений. Они до сих пор не поняли, что любой стратон (как и любой таксон) есть результат синтеза всех возможных данных по всем разрезам (принципиально равноправным в содержательном аспекте). Это значит, что любое стратиграфическое подразделение есть субъективная логическая конструкция и как таковая не может быть содержательно представлена только одним разрезом, каким бы хорошим он ни был. Таким образом, краткий ответ на вопрос в подзаголовке звучит так: типовой разрез не может быть типичным потому, что типичного разреза для любого стратона вообще нет и не может быть (если иметь в виду суть стратона: его место в общей последовательности и иерархии других стратонов).

Напротив, один-единственный (особый) разрез-стратотип стратона, т.е. типовой (а не типичный) может и должен нести исключительно номенклатурную функцию, подобно той, которую несет голотип в биологической систематике. К сожалению, Шиндевольф, отвергая необходимость стратотипа вообще, недооценивал его номенклатурный аспект. Это можно объяснить двумя обстоятельствами: во-первых, число стратонов в стратиграфии существенно меньше числа таксонов в биологии, так что проблема выбора конкурирующих названий в стратиграфии сейчас, а тем более полстолетия назад, не стояла столь остро; во-вторых, судя по контексту, Шиндевольф рассматривал стратиграфическую шкалу всего лишь как линейку времени, а не как схему содержательной классификации.

В настоящее время основной принцип, обеспечивающий стабильность номенклатуры — принцип приоритета (приоритета названия), работать в стратиграфии не может, поскольку тип здесь связан в единую систему не только с названием, но и с содержанием стратона. В результате стратиграфы широко используют процедуру голосования при решении номенклатурных проблем. Такой способ выбора конкурирующих названий отягощен национальным престижем, личными отношениями и пристрастиями голосующих членов комиссий, в конечном итоге-интригами. Чтобы избавиться от этого и создать юрисдикцию в стратиграфической номенклатуре, необходимо разделить триединую систему “тип — название — содержание” на две части, вычленив из нее содержание. Затем следует ввести иерархию в сам процесс типизации. Только после этого можно “включить” закон приоритета и на этой основе начать создание номенклатурного кодекса в стратиграфии.

После изъятия у типа функции содержательного эталона, понятие “стратотип” будет уместным только по отношению к самому стратону, но неуместно по отношению к границе стратона, поскольку решение проблемы границ в стратиграфии связано исключительно с содержательными аспектами.

Теория и практика в стратиграфии

В рукописи одной из своих статей (сейчас она находится в редакции журнала “Стратиграфия. Геологическая корреляция”) я пытался найти аналогии в теоретических поисках двух наук — биологии и стратиграфии, а точнее, проследить аналогии в раз-

витии двух классификаций, биологической и стратиграфической. Как выяснилось, хроностратиграфия обнаружила наибольшее сходство с кладизмом. В обоих случаях заметна сильная претензия на объективность и точность, причем в обоих подходах сама по себе логика выглядит внешне очень стройной, но основана она на шатком основании: в кладизме — на принципе парсимонии, а в хроностратиграфии — на времени как таковом; в обоих случаях игнорируется масштаб различий: кладизм игнорирует масштаб морфологических различий и сводит все к последовательности точек на кладограммах, а в хроностратиграфии иерархичность носит вообще формальный характер и все тоже сводится к последовательности точек на оси времени. Есть однако и различия, причем наиболее интересным в данном контексте является отношение к итогу классифицирования: если кладисты в каждом конкретном случае не претендуют на окончательность своей классификационной схемы, то у хроностратиграфов такая претензия на стратиграфическую шкалу, хотя и не всегда в явном виде, но наличествует. Более того, эта окончательная стратиграфическая шкала уже и не является стратиграфической классификацией, а всего лишь осью времени с окончательно выбранными точками-границами на ней.

Хроностратиграфическая парадигма, инструменталистская по духу, наилучшим образом подходит к практике стратиграфов-прагматиков, их “здравому смыслу” и обыденной психологии: зачем нужны рассуждения о концепции времени, разве нет непрерывного времени как такового; не пора ли прекратить дискуссии об объемах и границах стратонов, не проще ли поставить точки на “стреле времени” и общая окончательная линейка времени будет готова. Один очень уважаемый стратиграф сказал мне, что только сумасшедший может сейчас ставить вопрос об изменении иерархии границ общей шкалы (это означает отрицание шкалы как схемы содержательной классификации); если нет классификации, нет и проблемы номенклатуры, не надо ничего менять, а если уж придется что-либо изменить, то выбор названия можно решить механизмом голосования. Сиюминутная психология хроностратиграфа основана на уверенности, что именно сейчас мы близки к завершению работы по конструированию шкалы — той работы, которую Р. Мурчисон и А. Седжвик только начинали. Отсюда — сосредоточенность на тактических проблемах и нежелание видеть более общие стратиграфические проблемы.

В этой связи поучительна ситуация, которая сложилась сейчас в работе Международной группы по конструированию общей шкалы пермской системы-той системы, стратиграфии и брахиоподам которой была посвящена блестящая (к сожалению, неопубликованная) докторская диссертация Дмитрия Леонидовича Степанова. Традиционная номенклатура пермской системы на уровне ярусов находится под угрозой существенной перетряски. Дело в том, что в рамках современной методики стратотипы стратонов (имеющие отношение не только к номенклатуре, но и к содержанию) должны быть приурочены к морским фациям, а в стратотипическом районе континентальные отложения, начиная с кунгурского яруса, получали все большее распространение. Международная рабочая группа пришла к заключению о существовании внутри пермской системы двух наиболее коррелируемых уровней. В соответствии с этим предлагается выделить в перми три отдела, причем два верхних отдела, отвечающие примерно верхней перми старой схемы, получают названия Guadalupian и Lopingian. Это еще не беда, беда в том, что следующим неизбежным шагом будет принятие и названий ярусов, составляющих в США гваделупский отдел, а в Китае — лорингский. Под большой угрозой находится сейчас и сохранение ярусного названия “кунгурский”.

Логика подобной модернизации шкалы ведет к тому, что вся номенклатура пермской системы (в ее первоначальном объеме), начиная с ярусов, вместе со стратотипами переместится за пределы того региона, который послужил Р. Мурчисону основой для введения названия “пермская система”. В рамках этой логики вполне уместен и последний шаг по модернизации номенклатуры — отказ от самого названия “Permian”.

В данном случае номенклатурная “революция” является следствием не только методического подхода, но и сильного развития континентальных отложений в стратотипическом регионе. Для многих других систем, где в стратотипах более обычны морские фации, номенклатурных перетурбаций, на первый взгляд, не предвидится. Этому в значительной степени способствует появившаяся в последние десятилетия тенденция не вносить существенных изменений в сложившуюся иерархию границ и соответствующих им стратонов.

Такая стратегия развития шкалы ясно прозвучала еще в 60-е гг. в Проекте английского кодекса [1] и означала полный отказ от развития содержательности шкалы и курс на построение искусственной линейки для измерения времени.

Рано или поздно стратиграфы осознают бесперспективность такого пути и тогда им придется искать другой путь решения проблемы стабильности шкалы. Этот путь уже найден и успешно реализован в биологической систематике: номенклатурные кодексы, регулирующие стабильность номенклатуры. В этой связи важно подчеркнуть, что до создания юрисдикции как в биологии, так и в стратиграфии (до середины нашего столетия) закон приоритета (приоритета названия) стихийно работал при совершенствовании классификаций в обеих науках. Вспомним, для примера, название “артинский”, которое сохранилось до сих пор, хотя первоначальному объему яруса сейчас соответствуют названия трех ярусов: ассельский, сакмарский и артинский. К настоящему времени ситуация незаметно для большинства стратиграфов изменилась: в случае деления того же артинского яруса на части традиционное название “артинский” будет отброшено.

Заключение

Возникшая полвека назад хроностратиграфическая парадигма в стратиграфии, по-видимому, уже исчерпала себя и практическая работа в ее рамках приобретает все более негативный характер. Вместе с тем, вряд ли стоит предавать анафеме все, что было связано с хроностратиграфией, поскольку в любой науке нет абсолютно правильных или неправильных путей; явные ошибки, губительные для науки, всегда навязывались ей извне, со стороны социальной сферы.

Понятному стремлению стратиграфов к объективности и точности в работе по установлению и корреляции стратонов, а особенно их границ, хорошо соответствовали (и сыграли положительную роль) некоторые особенности хроностратиграфической парадигмы. В ее рамках наиболее важным вкладом была практическая работа по поиску широко коррелируемых границ-событий, что само по себе является важнейшим элементом стратиграфической классификации. Необходимость регламентации событийных точек-границ на основе содержательных исследований вполне очевидна. Хотя такая работа могла бы проводиться и вне рамок хроностратиграфической концепции, но именно Хедберг (принципиальный сторонник “множественной стратиграфии”) придавал хроностратиграфии объединяющее значение и рассматривал ее как общий ключ к интерпретации всех данных. Эта идея по-настоящему была развита в рабо-

тах В. А. Красилова, С. В. Мейена и И. В. Крутя, но с той существенной оговоркой, что не само время как таковое есть общий ключ к разного рода геолого-историческим событиям, а наоборот: общее событие сводит в единую систему (эко-, геосистему) разнообразных историко-геологических данных и может стать общим (универсальным) ключом для установления и корреляции временной последовательности.

К сожалению, инерция господствующей сейчас парадигмы слишком велика, и на этом фоне "здравый смысл" стратиграфов-практиков, обещающий быстрый и окончательный результат по конструированию общей шкалы, выглядит очень привлекательным. О явной стагнации парадигмы свидетельствует беспрецедентное стремление ее протогонистов к некоторым абсолютам в науке: абстрактное (абсолютное) время на общей шкале и (по контексту) абсолютная синхронность как идеал, окончательная фиксация точек-границ и надежды на окончательное формирование общей (абсолютно стабильной) шкалы-стандарта. Абсолютизм выражается также в стремлении к жесткому и однозначному определению и пониманию стратиграфической терминологии. Разумеется, регламентация в понимании научных терминов полезна и необходима; эта регламентация обычно выражается в инструкциях, справочниках и словарях. Пожалуй, только в стратиграфии разумная регламентация содержательных понятий трансформировалась в юрисдикцию (кодексы). Несомненно, что любая юрисдикция противопоставлена содержательным понятиям, она может касаться только технического (вспомогательного) аспекта проблем, такого как номенклатура в биологии и стратиграфии. Но именно в стратиграфической номенклатуре ее, по существу, нет и, как показывает современный этап развития стратиграфической шкалы перми, она там крайне необходима.

Этой необходимости не замечают сторонники хроностратиграфической парадигмы, поскольку их деятельность нацелена на окончательную стабилизацию стратиграфических шкал, т. е. на упразднение той науки, которая занимается конструированием стратиграфических шкал (стратиграфической классификации) и которая перестанет существовать после того, как шкалы превратятся в условный стандарт абстрактного времени.

Не пора ли понять, что нет и не может быть окончательного варианта для любой стратиграфической шкалы, который раз и навсегда устроил бы стратиграфов всех времен и народов.

Указатель литературы

1. Жамойда А. И., Ковалевская О. П., Моисеева А. И. Обзор зарубежных стратиграфических кодексов. М., 1969. 103 с.
2. Лазарев С. С. Типизация, эталонизация, стандартизация: регресс в стратиграфической классификации // Биостратиграфия среднего-верхнего палеозоя Русской платформы и складчатых областей Урала и Тянь-Шаня. М., 1995. С. 47-56.
3. *Международный стратиграфический справочник*. М., 1978. 226 с.
4. Мейен С. В. Введение в теорию стратиграфии. М., 1989. 216 с.
5. Симаков К. В. Очерк истории развития концепции реального геологического времени. Магадан, 1996. 317 с.
6. Степанов Д. Л. Принципы и методы биостратиграфических исследований. Л., 1958. 180 с.
7. Шиндewolf О. Стратиграфия и стратотип. М., 1975.
8. Hedberg H. D. Procedure and terminology in stratigraphic classification // Congr. Intern. Compt. rend. 19 Session. Alger, 1952, Sec. 13. N 13. N. Y., 1954. P. 205-233.
9. Hedberg H. D. Chronostratigraphy and biostratigraphy // Geol. Mag. 1965. Vol. 102, N 55. P. 451-461.

НЕКОТОРЫЕ ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ СТРАТИГРАФИИ ФАНОРОЗОЯ НА ПРИМЕРЕ ЮРСКОЙ СИСТЕМЫ

“...Юрская система — это настоящий кладезь
стратиграфической премудрости”.

В. Аркелл [1, с. 13]

Любой геолог и палеонтолог, употребляющий в своей профессиональной деятельности стратиграфические понятия и методы, в большей или меньшей степени использует термины, принципы и приемы, сформировавшиеся на основе изучения юрской системы. Так получилось, что теория науки стратиграфии многим обязана юрским отложениям, вернее трудам создателей стратиграфии юры. Основным методом стратиграфии — биостратиграфический, появился в результате исследования юры Англии; ярус и зона — важнейшие единицы стратиграфической классификации, установлены на примере юрских разрезов Франции и Германии; принципы разумного компромисса предложены при обобщении материалов по юрской системе мира; наиболее дробная и наименее дискуссионная общая стратиграфическая шкала (ОСШ) фанерозоя принадлежит юрской системе. Над расчленением и корреляцией юры трудились В. Смит, А. Гумбольдт, А. д'Орбиньи, Л. фон Бух, А. Оппель. Э. Ог, С. Н. Никитин, А. П. Павлов, С. В. Мюллер, В. Аркелл, В. Ф. Пчелинцев, А. Хэллем и многие, многие другие корифеи науки, среди которых исследования Г. Я. Крымгольца занимают почетное место.

Столь исключительное положение юрской системы в разрезе земной коры обусловлено как субъективными, так и совершенно объективными причинами. Первые связаны с ситуацией, в определенной степени случайной, когда В. Смит, А. д'Орбиньи и А. Оппель использовали для своих выводов результаты наблюдения над юрскими биофоссилиями. Однако сами выводы талантливых естествоиспытателей определены все же, главным образом, замечательными особенностями юрских организмов и вмещающих их горных пород. Почему именно они позволили придти к таким значительным достижениям? Наиболее существенными факторами, способствовавшими подобным успехам, вероятно, следует считать: 1) расцвет аммонитов, животных, остатки которых наиболее точно отвечают понятию руководящих ископаемых; 2) талассократический режим седиментации в районах, ставших затем частью современных материков северного полушария, находившихся тогда в сходных климатических условиях.

И все же, эта образцовая в определенном смысле система не может считаться совершенно благополучной с точки зрения ее ОСШ и возможности использования подразделений последней для соответствующих образований всего земного шара.

Интересно, что дискуссионно даже авторство самой системы. В последних изданиях отечественного геологического словаря указано, что юрская система “в современном понимании выделена” А. Броньяром в 1829 г. [5, 6]. Однако Г. П. Леонов справедливо отмечал, что истинным автором ее был А. Гумбольдт, еще в 1795 г. предложивший термин “известняк юры”. Он же примерно определил ее современный стратиграфический объем, соответствующий “оолитовой серии” схемы У. Конибера и У. Филлипса 1822 г. [12].

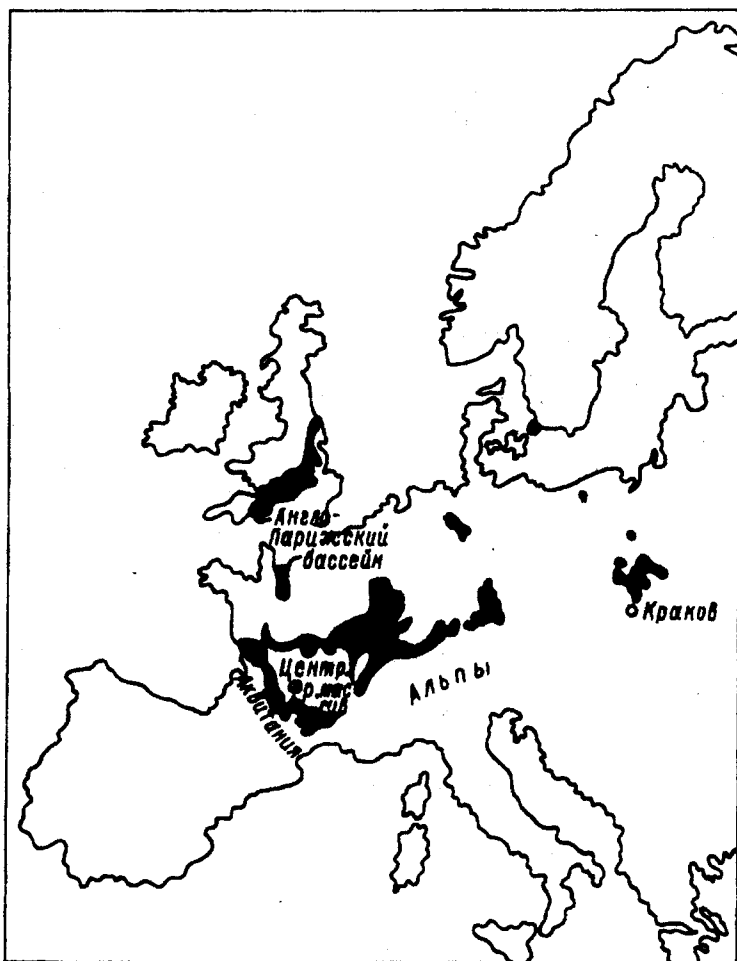


Рис. 1. Стратигипические районы юрских ярусов (юрские отложения зачернены) (по [9]).

В стратиграфии, как и в большинстве естественных наук, чрезвычайно важная роль принадлежит праву приоритета. Именно оно определяет значение употребляемых понятий и однозначное понимание их специалистами. Ниже мы попытаемся кратко в историческом плане освятить главные проблемы юрской стратиграфии, причины существующих разночтений и предложить некоторые рекомендации.

Несмотря на то, что все подразделения ОСШ выделялись на историко-геологической основе, как вещественное отражение этапов седиментации или развития органики, юрская система первоначально понималась неоднозначно. А. Гумбольдт, У. Конибер и У. Филлипс отождествляли ее с карбонатно-глинистой серией, типично представленной в Англии, Швабии, Франконии и в Швейцарской Юре (рис. 1). При этом, не очень ясно, что же определило объединение данных пород в одну серию (может быть, несогласия на ее границах или преобладание морских фаций, ограниченных континентальными?). Ж.Б. Омалиус д'Аллуа, а затем А. Броньяр юрскими считали лишь карбонатные отложения Западной Европы ("оолит"), охватывающие большую часть

современного среднеюрского отдела и нижнюю часть верхнеюрского. Первый считал также, что юра соответствует части "свиты отложений с аммонитами", в которую входили кроме нее современные пермская, триасовая и меловая системы. Только в 1885 г. решение 3-его Международного геологического конгресса (Берлин) определило ее объем, объединив вместе лейас и оолит. Таким образом, вряд ли можно считать юрскую систему отражением какого-то обособленного этапа в геологической истории Земли. И с точки зрения развития аммоноидей юрский период также соответствует лишь времени начала расцвета этой группы организмов между уровнями вымирания цератитов и появлением представителей надсемейства *Ancycloserataceae* (рис. 2, [16]).

Посмотрим, что же представляют собой отделы юрской системы. Предложения по делению на крупные части в начале 30-х годов прошлого столетия уже упомянутыми Ж. Б. Омалиусом д'Аллау, У. Конибером и У. Филлипсом, а также Ч. Ляйелем противоречивы и базируются практически исключительно на литологических особенностях разрезов Юго-Восточной Англии и центральной части Франции.

Основа выделения отделов юрской системы была заложена трудами Ч. Ляйеля по юре Англии и Л. фон Буха на примере разрезов Швабской и Франконской Юры. Первый выделил, преимущественно по литологическим признакам, лейасскую и три оолитовых толщи (рис. 3, см. вклейку). Второй предложил три последовательных стратиграфических интервала, различающихся литологическими особенностями и их положением в рельефе (снизу вверх) (рис. 4):

1. черная юра (*Schwarzjura*) — известняки и сланцы у подножий до небольшой высоты склонов; 2. бурая или коричневая юра (*Braunjura*) — песчаники на крутых склонах; 3. — белая юра (*Weisjura*) — известняки с кораллами крутых обрывов.

По правилам современной отечественной номенклатуры в обоих случаях это крупные литостратоны — толщи [17, ст. VI, 3]. Однако введение Л. фон Бухом в характеристику предложенных подразделений палеонтологических признаков позволяет считать его сторонником комплексного выделения стратопов. Обосновывая проведение границы между черной и бурой юрой по подошве слоев с остатками двустворок и аммонитов, характерных для второй, внутри пачки черных глинистых сланцев, Л. фон Бух, вместе с тем, породил дискуссию о критериях проведения данного рубежа.

Уже А. Оппель, пытаясь сопоставить стратиграфические схемы Германии и Англии, вынужден был использовать, вероятно впервые, принцип "разумного компромисса". Взяв за основу немецкий вариант, он резко понизил границу средней и верхней частей юры от подошвы оксфордских глин до основания келловейских глин (см. рис. 3). Тем самым и на этом рубеже был создан еще один прецедент различного толкования стратиграфических объемов и критериев проведения границ между отделами. Одновременно противоречия проявились (и проявляются до сих пор) по поводу сути таких понятий, как лейас и оолит, черная, бурая, белая юра, доггер, малм, нижне-, средне- и верхнеюрский отделы. Черная, бурая и белая юра — сланцево-карбонатная, железисто-оолитовая и органогенная, рифовая формации, характерные для Юго-Западной Германии и вместе соответствующие здесь стратиграфическому объему юрской системы, без верхней ее части. Вполне естественно, границы формаций диахронны и в разных регионах своего развития они охватывают различные интервалы разреза (на Северном Кавказе черная юра объединяет примерно 5 ярусов, включая аален, а белая начинается со среднего келловея; в Западной Туркмении черная юра завершается байосским ярусом, бурая соответствует батскому ярусу среднему келловею, а белая распространяется и на часть меловой системы).

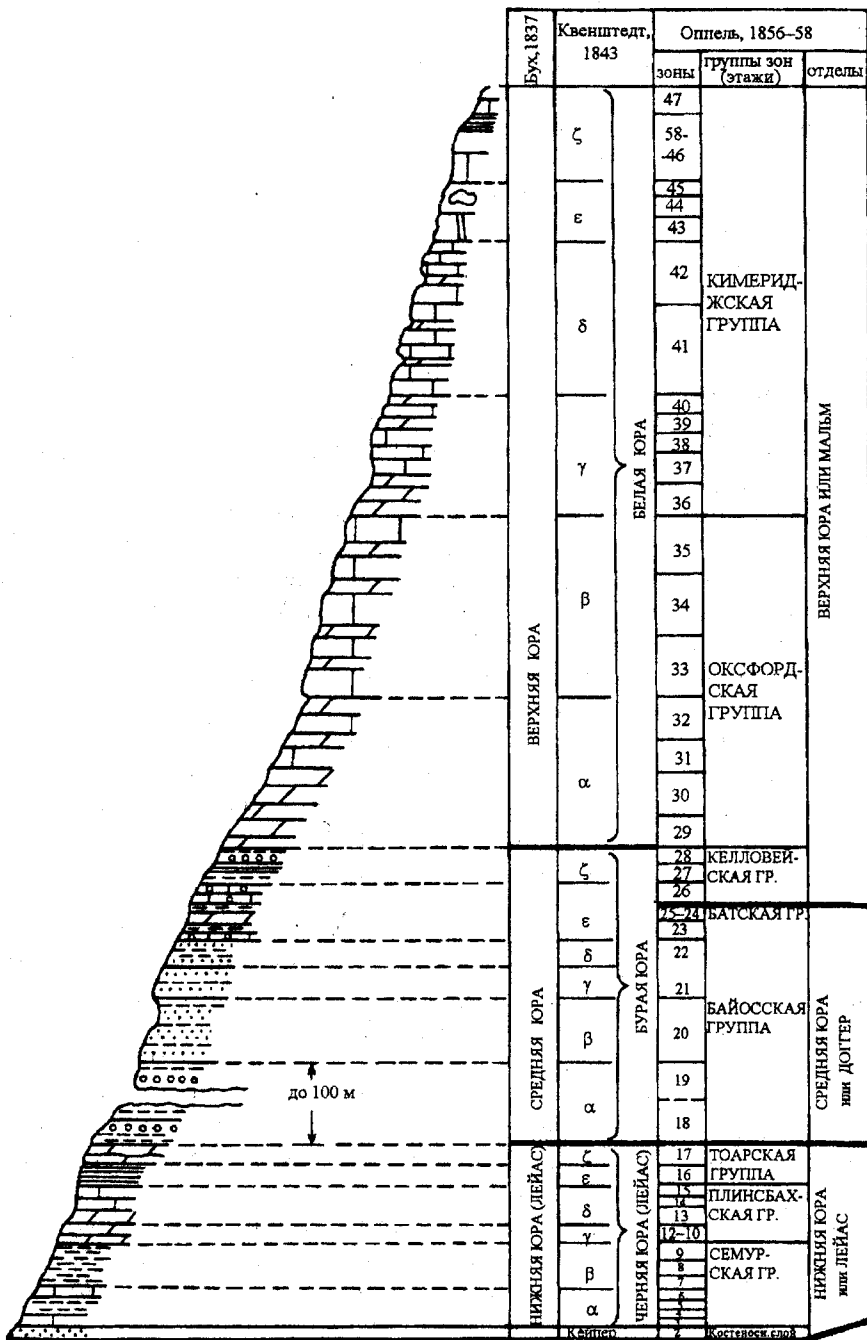


Рис. 4. Сводный разрез юрской системы Швабской Юры (по [12]).

“Доггер” и “мальм”, произвольно расширенные А. Оппелем термины английских горнорабочих, выделялись не как овеществленные этапы геологической истории, а как формальное объединение некоторой суммы ярусов, то есть просто ранговые таксоны между системой и ярусом, служащие удобству корреляции.

Нижний, средний и верхний отделы, хотя представляют собой, также как термины А. Оппеля, суммы ярусов и стратиграфические таксоны определенного ранга, отечественными биостратиграфами обычно рассматриваются как отложения, накопившиеся за крупный этап филогенеза юрских аммонитов [3].

К сожалению, в уже цитируемых геологических словарях утверждается, что лейас, черная юра и нижнеюрский отдел, также как бурая юра, доггер и среднеюрский отдел, белая юра, мальм и верхнеюрский отдел — синонимы [5, 6].

Возможно, отмеченные различия в представлениях специалистов разных научных школ и направлений необычайно разветвленной современной геологии являются главной причиной разногласий в выделении отделов юрской системы. Геофизики, тектонисты, палеоботаники и некоторые другие ищут соответствия их границ формационным рубежам. Биостратиграфы, например, знатоки аммонитов, белемнитов, фораминифер и некоторые другие сопоставляют границы отделов с крупными переломами филогенезов отдельных (скорее всего, не совпадающих во времени) групп биофоссилий. Многие, даже чрезвычайно авторитетные специалисты пытались обосновать принимаемый ими вариант границ отделов в качестве единственно объективных. Так, разбирая рубеж нижней и средней юры Э. Ог опускал ее в тоар, а С. И. Мюллер даже в подошву домерского яруса; Г. Я. Крымголец и Е. Е. Мигачева помещали ее в середину ааленского яруса; А. Л. Цагарели и К. О. Ростовцев — переносили ее в основании байоса и т. п.

Еще более страстная дискуссия развернулась по поводу границы средне- и верхнеюрского отделов. Начал ее еще А. Оппель, переместив этот рубеж из оксфордского в основание келловейского яруса. С. И. Мюллер опустил его ниже, в подошву бата. В. Аркелл в 1947 г. предложил вернуть эту границу к первоначальному уровню, однако не внутрь оксфорда, а в его основание. С такой позицией согласился Первый международный коллоквиум по стратиграфии юрской системы, состоявшийся в 1962 г. в Люксембурге. Его рекомендации были приняты далеко не всеми. Особенно резко против них выступали члены юрской комиссии МСК СССР во главе с Г. Я. Крымгольцем. Они утверждали, что: 1) возврат к приоритету Л. фон Буха противоречит номенклатурным правилам и кроме того, в 30-х гг. прошлого века еще не было понятий отдел и ярус ОСШ; 2) точку зрения А. Оппеля, до статьи В. Аркелла, разделяло большинство специалистов; 3) данные по юрским отложениям СССР (1/6 часть мировой суши) свидетельствуют, что рубеж между батским и келловейским ярусами предпочтителен, так как отражает широкие структурные перестройки, обусловившие смену регрессий обширными трансгрессиями. На нем изменения аммонитовых и других фаун выражены значительно больше, чем на границе келловей и оксфорда.

Приведенные обоснования встретили вполне резонные возражения немецких коллег: 1) стабильность ОСШ обеспечивает лишь следование приоритету, в данном случае Л. фон Буха; эволюционные абиотические и биотические события достаточно постепенны и в различных районах характеризуют разные уровни;

2) в стратотипическом для отделов юры регионе, в Германии, точку зрения А. Оппеля почти никто не принимал;

3) объективные критерии стратиграфической границы (отделов) присутствуют

лишь в стратотипическом регионе; поэтому следует соглашаться с решениями Коллоквиума.

Оба приведенных мнения вряд ли можно считать такими уж убедительными. И, возможно, прав Х. Хельдер, заявивший на том же собрании, что вопрос о положении границ между отделами системы не принципиален при наличии надежно обоснованной ярусной и зональной корреляции. (Однако учитывая практические нужды государственного геологического картирования, он должен быть решен однозначно).

Приведенный материал свидетельствует, что отделы (во всяком случае для юры), так же, как и системы, в значительной степени искусственные объединения^{*}, соответствующие в большинстве своем интервалам разреза между формационными рубежами стратотипического района. Выбор конкретных разрезов в качестве стратотипов в большей или меньшей степени случаен. Границы формационных комплексов, если они не совпадают с крупными перерывами, обычно не соответствуют биостратиграфическим рубежам. Следовательно, состав отделов определяется только решениями представительных собраний специалистов.

С точки зрения эволюции аммонитов юрские эпохи также трудно считать выражением их этапов. Д. Т. Donovan с коллегами [18], а позже Н. В. Безносов и И. А. Михайлова [3] достаточно убедительно показали, что распространение крупных таксонов аммонитид — надсемейств и семейств, не ограничивается рубежами отделов, а охватывает в большинстве своем смежные части стратонамов (см. рис. 2).

Может быть, основные подразделения ОСШ юрской системы — ярусы более соответствуют хотя бы в общих чертах этапам эволюции лито- или биосферы? Тем более, что сам создатель данного понятия, А. д'Орбиньи, определяя его на примере юрских отложений, писал: (ярус) — “проявление подразделений (стратиграфических — В.П.), которые природа запечатлела в крупных чертах на всей Земле”; и что “подразделения являются проявлением границ, проведенных природой, и не имеют ничего произвольного” (цитировано по [11], с.12); а также “... ярус должен объединять совокупности наземных и морских организмов... представлявших собой целую эпоху” (цитировано по [16], с. 42). Именно, исходя из теоретических представлений о соответствии ярусов естественным этапам развития, А. д'Орбиньи не видел ничего зазорного в том, что в качестве эталонов седиментации ярусов он признавал английские разрезы, а в качестве типичных для них биоценозов приводил списки биофоссилий, изученных им из местонахождений Франции. При этом, он не считал нужным специально обосновывать положение границ между ярусами, так как последние были выражены достаточно резко. Однако четкость рубежей в данном случае является особенностью платформенного разреза мезозоя Западной Европы. Для него характерны многочисленные перерывы, горизонты конденсации и пр., в результате которых значительная часть геологической истории не запечатлелась в соответствующих образованиях и палеоценозах.

Уже через восемь лет А. Опшель пришел к выводу, что ярус — это произвольные группы или суммы зон, служащие не для фиксации этапов геологической истории, а для удобства корреляции отложений на основании использования палеонтологического метода.

Не от противоположных ли подходов этих знаменитых основоположников стратиграфической науки родились антагонистические направления, названные весьма

^{*} Такой вывод косвенно подтверждает факт молчаливого согласия отечественных специалистов переноса этой границы из подошвы келловей в его кровлю при публикации книги “Зоны юрской системы в СССР” в США [19].

условно “европейской” и “американской” стратиграфическими школами? Представляется, что пик противоречий между ними прошел и они все более сходятся, гармонично дополняя друг друга [8].

И все же представляют ли юрские ярусы объединения каких-то обособленных частей филогенезов характерных биофоссилий? Прежде всего аммонитов, ибо наличие определенных таксонов этой группы приводятся в доказательство присутствия того или иного яруса. Внимательное знакомство с текстом книги “Зоны юрской системы в СССР” [10], а также сводки В. Аркелла [1] показали, что, за исключением разве что верхнего плинсбаха и нижнего оксфорда, этого сказать нельзя. И, возможно, прав А. Оппель ярус — есть произвольная сумма зон.

Да и могло ли быть по-другому, если первоначально в качестве ярусов выделялись литостратоны, скорее всего свиты в Юго-Восточной Англии и Северной Франции? Предвестниками ярусов были 19 формаций В. Смита, подразделения У. Конибера и У. Филлипса, буквенные единицы Ф. Квенштедта. Именно они, вернее некоторые их сочетания и предложено было А. д’Орбиньи именовать ярусами (см. рис. 4). А литологические границы, как обычно, не совпадают с биостратиграфическими. Отсюда до сих пор делящаяся дискуссионность положения нижней и верхней границ большинства ярусов, как в юрской системе, так и в остальных системах фанерозоя.

Скорее всего, именно А. д’Орбиньи мы обязаны тем, что очень многие в своей практике используют элементарную подмену фактов. В литологически однообразной толще определяются биофоссилии, по которым устанавливается та или иная единица ОСШ, а затем границы геологического тела отождествляются с границами общего стратона, вне зависимости от положения в нем органических остатков.

Порочность подобного подхода очевидна. Приведу некоторые примеры. В относительно полном разрезе верхней части юры Большого Балхана резкая граница, сопровождаемая несогласием с базальными гравелитами разделяла преимущественно терригенный комплекс (подобный доггеру) внизу и карбонатный (подобный мальму) вверх. Еще в 20-х гг. нашего столетия в верхней части первого были установлены редкие средне-верхнекелловейские аммониты [15], а в 90 м выше подошвы второго — нижнеоксфордские кардиоцерасы (рис. 5). Литологический раздел был принят за границу ярусов, что до сих пор принимается некоторыми съемщиками и особенно геофизиками и распространяется почти на всю территорию Туркмении. Детальные исследования показали, что в слоях, непосредственно смыкающихся поверхностью несогласия, встречаются аммониты одной и той же зоны среднего келловейя — *Egumnoceras согонатум* [2]. Граница же келловейского и оксфордского ярусов проходит в литологически однородной толще известняков, и конкретное положение ее точно не установлено (она находится в интервале 40 м, между последними находками келловейского *Euaspidoceras* и первыми оксфордского *Cardioceras*). Повсеместное же совмещение ярусной границы с подошвой карбонатного комплекса, особенно в погребенных разрезах, помимо чисто стратиграфических ошибок, приводит к пропуску зон фациальных замещений, с которыми связаны скопления полезных видов сырья.

Вероятно, именно несоответствие биостратиграфических и литостратиграфических (климатостратиграфических, тектоностратиграфических и др.) границ лежит в основе многократных изменений представлений о стратиграфических объемах юрских ярусов (см. рис. 3). Кроме того, как отмечал В. Л. Егоян [7], качественные палеонтологические критерии ярусов отчетливо представлены в средней их части, в ядре ярусов. К границам они выражены ослаблено, встречаясь в ряде случаев совместно с элемен-

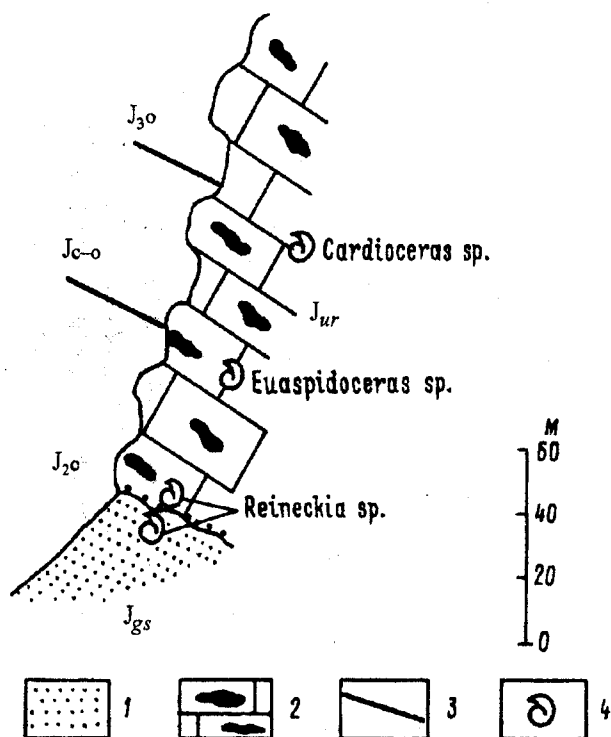


Рис. 5. Соотношения келловейского и оксфордского ярусов в разрезе Большого Балхана.

1 — песчано-глинистые отложения; 2 — известняки с кремневыми стяжениями; 3 — границы ярусов; 4 — находки аммонитов; J_{gs} — гузвашская свита; J_{ur} — урумилъджанская свита; J_{2o} — келловейский ярус; J_{3o} — оксфордский ярус; J_{c-o} — нерасчлененные отложения келловея и оксфорда.

тами палеонтологических критериев смежных ярусов и потому могут быть менее заметными. Выделение ааленского яруса — яркий пример подобного положения (рис. 6).

Таким образом, и ярусы юрской системы вряд ли полностью соответствуют глобальным этапам развития земной коры или ее биоты. В лучшем случае они совпадают по своему стратиграфическому объему с накоплением толщ, объединенных каким-либо литологическим признаком в конкретных разрезах стратотипической местности или распространением в подобных местонахождениях последовательностей руководящих для юры органических остатков. Поэтому, по-прежнему важны стратотипы ярусов, как эталоны типичных для каждого из них образований и как носители имени стратона. Однако в общем случае далекое от идеала строение типовых разрезов не позволяет использовать их для определения положения границ и их стратиграфических объемов, то есть тех особенностей, которые только и обеспечивают стабильность шкалы. Необходимы стратотипы границ ярусов “точки глобального стратотипа границы” по терминологии последнего издания Стратиграфического кодекса России [17] — “золотые гвозди”. В сентябре 1992 г. подобный “гвоздь” был забит на границе батского и келловейского ярусов в районе г. Штутгарта.

В заключение попытаемся подвести некоторый итог изложенного. Во-первых, еди-

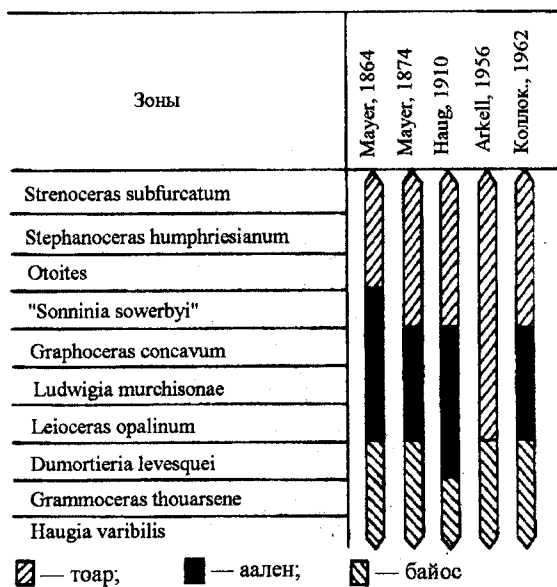


Рис. 6. Представления об объеме ааленского яруса (по [10]).

ницы ОСШ юрской системы почти всех рангов представляют собой искусственные объединения интервалов геологического разреза стратотипической для нее местности (Англии, Франции, Германии), которые лишь в самом общем виде, отнюдь не конкретно, отражают геологическую историю данной территории. Возможно, лишь зоны (хронозоны) и отдельные подъярусы представляют собой естественную последовательность эволюции сообществ аммонитов в их стратотипических разрезах. Положение границ и стратиграфические объемы всех подразделений ОСШ, в конечном счете, определяются договоренностью специалистов, при которой принимается во внимание право приоритета и принцип разумного компромисса.

Наверное, это положение характеризует не только ОСШ юрской системы. Аналогично устроены ОСШ меловой, девонской и, хотя бы частично, многих других систем. Вместе с тем, для среднего и верхнего карбона, перми, палеогена делается попытка создания ОСШ на основе этапности в развитии или в последовательности фораминифер, конодонтов и других групп организмов. Но в таком случае эти шкалы в настоящее время употребимы преимущественно для отдельных палеобиогеографических областей. Пока еще это не общемировые, а региональные или межрегиональные шкалы. Вероятно, проведение детальных корреляций поставит и проблемы, аналогичные рассмотренным при их использовании.

Во-вторых, несмотря на отмеченные противоречия, ОСШ юрской системы и в настоящее время является наиболее стабильной, обоснованной и дробной. Она состоит почти из 120 хронозон, объединенных одиннадцатью ярусами, которые, за исключением терминального, приняты абсолютным большинством специалистов.

Конечно, и в ней еще не все решено. Отсутствует палеонтологическое обоснование подошвы системы. Не выбран типичный разрез титонского яруса, само признание которого в ОСШ некоторыми оспаривается. Не решен еще вопрос о месте стратотипа кро-

вли системы — подошвы мела (предложенные А. Тавера разрезы Бетских Кордильер вряд ли можно считать подходящими). Не установлены стратотипы точек основания большинства ярусов и др.

В-третьих, относительное благополучие ОСШ юрской системы не означает еще высокую степень ее стратиграфической изученности в регионах. Особенно тех, где соответствующие образования представлены преимущественно континентальными, вулканогенно-осадочными или даже морскими отложениями с эндемичной или не типичной для стратиграфического региона биотой. Почему-то для юры и вообще для мезозоя считается “неприличным” в любых районах их развития не устанавливать ярусы, а иногда и подъярусы, на худой конец, отделы ОСШ. Ими признаются местные лито- и биостратиграфические подразделения (свиты, биостратиграфические зоны, фитогеоризонты, палинокомплексы, циклотемы и т. п.), выделенные на основании вертикального распространения используемых признаков. Они непосредственно сопоставляются с единицами ОСШ, а их границы отождествляются. Так и получается, что, например, келловейский ярус определяется палинокомплексом с доминирующим *Classopollis*, а почему — это даже не объясняется.

Для ликвидации подобных несоответствий, вероятно, следует создавать солидные региональные стратиграфические схемы. Затем доказательно коррелировать региостратоны между собой и лишь потом стараться сопоставить их с ОСШ, следуя принципу С. В. Мейена, используя возможности всех современных методов стратиграфии.

Юрская система земного шара и нашей страны, в частности, изучена довольно хорошо, по сравнению с другими системами фанерозоя. В этом большая заслуга деятельности членов комиссии МСК по стратиграфии юры и ее бессменного председателя, зачинателя большинства крупных мероприятий по изучению юры, Григория Яковлевича Крымгольца. Подходы и разработки вопросов, связанные с ОСШ и региональной стратиграфией юрской системы с успехом могут использовать специалисты по стратиграфии других систем фанерозоя, что должно способствовать общему прогрессу этой науки и геологии вообще.

Указатель литературы

1. Аркелл В. Юрские отложения земного шара. М., 1961. 801 с.
2. Безносов Н. В., Кутузова В. В. Стратиграфия верхней юры южных районов Центральной Туркмении // Сов. геология. 1983. № 3. С. 56–65.
3. Безносов Н. В., Михайлова И. А. Высшие таксоны юрских и меловых *Ammonitina* // Палеонт. журн. 1991. № 4. С. 3–18.
4. Верба Ю. Л., Крымголец Г. Я., Прозоровская Е. Л. и др. Новые данные по стратиграфии верхнеюрских отложений Большого Балхана // Вестн. Ленингр. ун-та. 1976. № 6. С. 43–53.
5. Геологический словарь. В 2-х т. Т. 2 / Под ред. А. Н. Криштофовича. М., 1955. 445 с.
6. Геологический словарь. В 2-х т. Т. 2 / Под ред. Т. Н. Алиховой, Т. С. Берлин, Л. И. Боровикова и др. М., 1973. 456 с.
7. Егоян В. Л. О некоторых основных положениях общей стратиграфии // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1969. № 12. С. 3–13.
8. Жамойда А. И. О новом издании международного руководства по стратиграфии // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 1996. Т. 4. № 5. С. 93–101.
9. Жинью М. Стратиграфическая геология. М., 1952. 638 с.
10. Зоны юрской системы в СССР / Под ред. Г. Я. Крымгольца. Л., 1982. 191 с.
11. Крымголец Г. Я. Байосский ярус // Вопросы стратиграфии. Вып. 2. Л., 1979. С. 12–24.
12. Леонов Г. П. Основы стратиграфии. М., 1973. Т. 1. 530 с.
13. Постановления МСК. Вып. 18 / Под ред. В. Н. Верещагина. Л., 1978. 111 с.
14. Прозоровский В. А. Верняя юра и нижний мел Запада Средней Азии. Л., 1991. 254 с.

15. Пчелинцев В. Ф., Крымгольц Г. Я. Материалы по стратиграфии юры и нижнего мела Туркмении // Труды ВГРО. 1934. Вып. 210. 183 с.

16. Симаков К. В. Очерк истории развития концепции реального геологического времени. Магадан, 1995. 317 с.

17. Стратиграфический кодекс / Под ред. А. И. Жамоиды, Ю. В. Гладенкова, А. И. Моисеевой и др. СПб., 1992. 120 с.

18. Donovan, D. T., Callomon J. H., Howarth M. K. Classification of the Jurassic Ammonitina // The Ammonitidae. The Evolution, Classification, Mode of Life Geological Usefulness of a Major Fossil Group. Ld., N.Y., Toronto, Sydney, San-Francisco. The Systematic, sep. vol. 18, P. 101-158.

19. The Jurassic Ammonite Zones of the Soviet Union / Ed. by G. Ja. Krymholz, M. S. Mesezhnikov, G. E. G. Westermann. Sp. paper. The Geological Society of America. N 223. 1988. 116 p.

ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ ЮРСКИХ ФОРАМИНИФЕР

На границе триаса и юры произошло одно из самых крупных в истории Земли массовых вымираний морских животных [18]. Это событие освободило занятые ранее фораминиферами экологические ниши и способствовало быстрой эволюции и расселению новообразованных и переживших кризис родов и видов в трансгрессировавших морских бассейнах юрского периода.

Ассоциации фораминифер геттангского яруса всюду отличает низкое систематическое разнообразие, простота строения раковин и относительная малочисленность. Но уже в плинсбахе число видов в Европейских разрезах увеличивается в 2 раза, а в Арктических в 5 раз. К концу ранней юры почти в 2 раза увеличивается и родовое разнообразие фораминифер (рис. 1, 2).

С начала средней юры в Бореальном поясе отчетливо проявились кризисные тенденции в развитии фораминифер — резко снижается видовое и родовое разнообразие (этот процесс в Арктике наметился уже в тоаре), несколько восстанавливающееся в байосе и вновь падающее в батском веке.

В океане Тетис, напротив, батский век отличался повышенным систематическим разнообразием тетических эндемиков — только в пределах Сирии с ним связано появление 18 новых родов [10]. Здесь впервые появляются планктонные фораминиферы (роды *Conoglobigerina*, *Globuligerina*).

С келловейского века начинается быстрое увеличение числа родов и видов, достигающее максимального разнообразия в бореальных регионах в оксфорде и волжском веке (почти в равной степени), а в тетических — в оксфорде.

Выявлена характерная закономерность: при сокращении абсолютного числа видов фораминифер в северных районах, их отношение к числу родов (индекс видового разнообразия), напротив, наименьший у тетических фораминифер и наибольший — у арктических (рис. 3). Это свидетельствует о значительно более высоком родовом разнообразии тетических фораминифер, “насыщающим” экологические ниши при меньшем числе видов.

Таким образом, развитие фораминифер на протяжении юры происходило неравномерно с периодическими всплесками видо- и родообразования и кризисами, приводящими к резкому сокращению таксономического разнообразия. Интересно проследить, как это увязывается с географической дифференциацией фауны фораминифер, изменениями климата, эвстатикой и общей палеогеографической обстановкой юрского периода.

Следствием рэтской регрессии было прекращение морского режима осадконакопления в шельфовых осадочных бассейнах позднего триаса на большей части территории Северной Евразии. С началом юрской трансгрессии морские бассейны заселялись фораминиферами, пережившими кризис в глубоководных зонах бассейна — это, главным образом, агглютинирующие фораминиферы с кремнистым цементом и мигранты из южных морей, в основном, нодозарииды, составившие костяк космополитной извест-

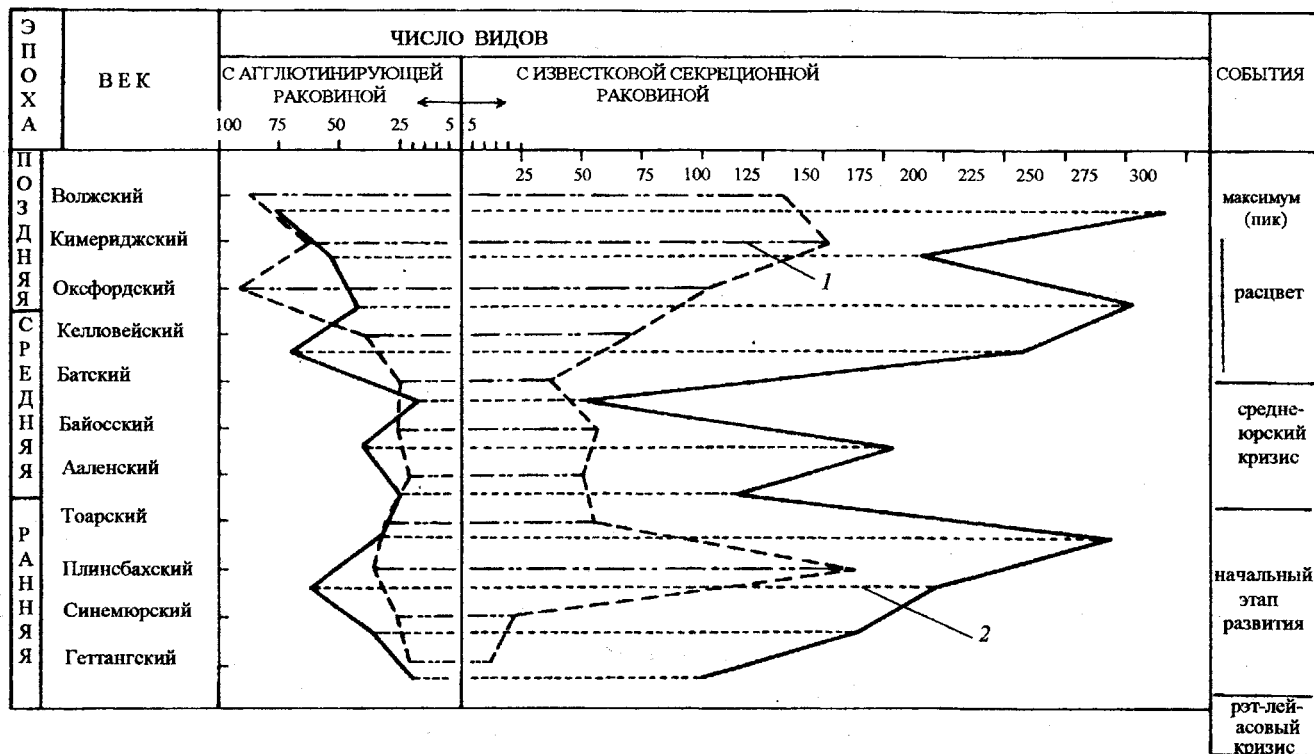


Рис. 1 График изменения числа видов фораминифер на протяжении юры.

1 — Бореально-Арктическая область

2 — Бореально-Атлантическая область

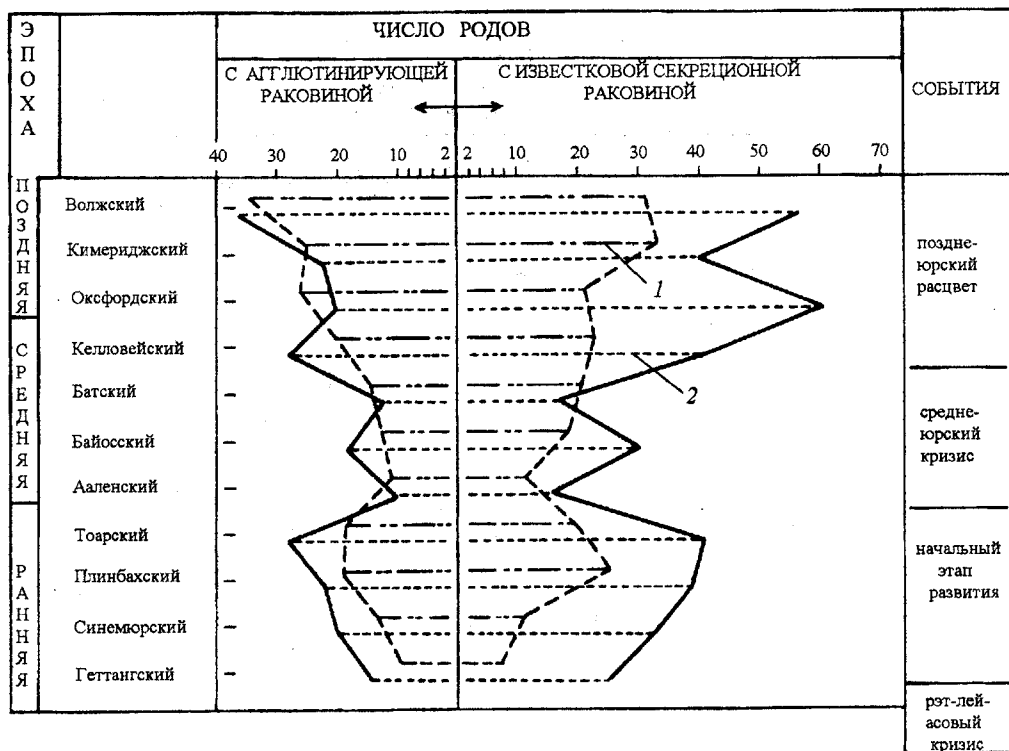


Рис. 2. График изменения числа родов фораминифер на протяжении юры.

1 — Бореально-Арктическая область,
2 — Бореально-Атлантическая область.

ковистой (секреционной) фауны фораминифер. Характерно, что в геттанге-синемюре преобладают мало специализированные формы нодозарид, при этом даже в арктических районах Сибири, по данным А. А. Герке [5], из 15 встреченных там видов практически все идентичны или близки (представляют собой разновидность) западноевропейским видам. В плинбахе, веке, отличающемся бурным видообразованием в Сибири, около 80% видов фораминифер (как песчаных, так и известняковых) являются общими или близкими к Западно-Европейским, остальные — эндемики.

Со средней юры начинается усиление дифференциации фауны фораминифер. В бореальных бассейнах получают развитие новые семейства *Ceratobuliminidae* и *Epistominidae* из роталиид. На шельфах тетических морей с бата широко распространяются высокоспециализированные (со сложным ячеистым или альвеолярным внутренним строением) так называемые крупные агглютинирующие фораминиферы отрядов *Lituolida*, *Ataxorhagmiida* (появляющиеся в среднем лейасе) и известковые из отряда *Miliolida*. Северная граница распространения фауны этого типа (названной цикламинидово-пфендеринидовой по доминантным семействам) достаточно четко прослеживается в евроазиатских бассейнах и может рассматриваться в качестве границы зоохории самого высокого ранга (область, *realm*).

В бореальных бассейнах Европы (кроме арктических территорий) этот тип фауны замещается другим, в котором отсутствуют указанные выше высокоспециализи-

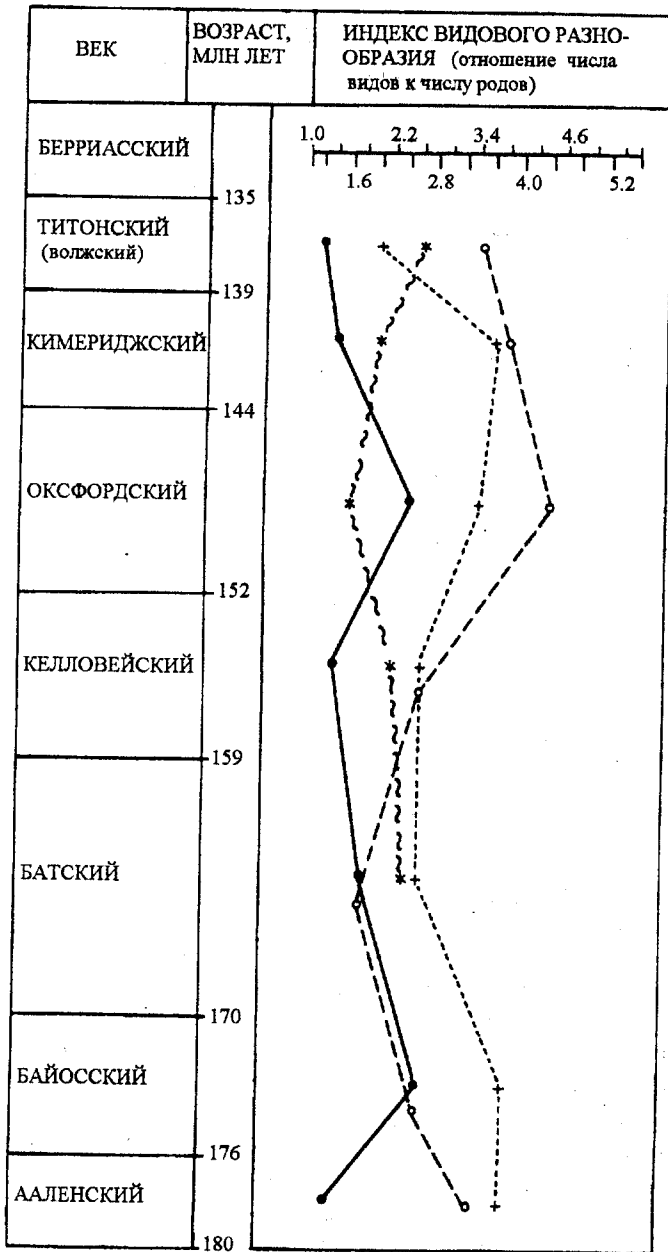


Рис. 3. Динамика видового разнообразия юрских фораминифер в различных зоохориях.

- o--o-- Арктическая Канада, Север Сибири, Арктические о-ва
- ...+...+— Русская платформа
- ~*~*— Крым
- Сирия

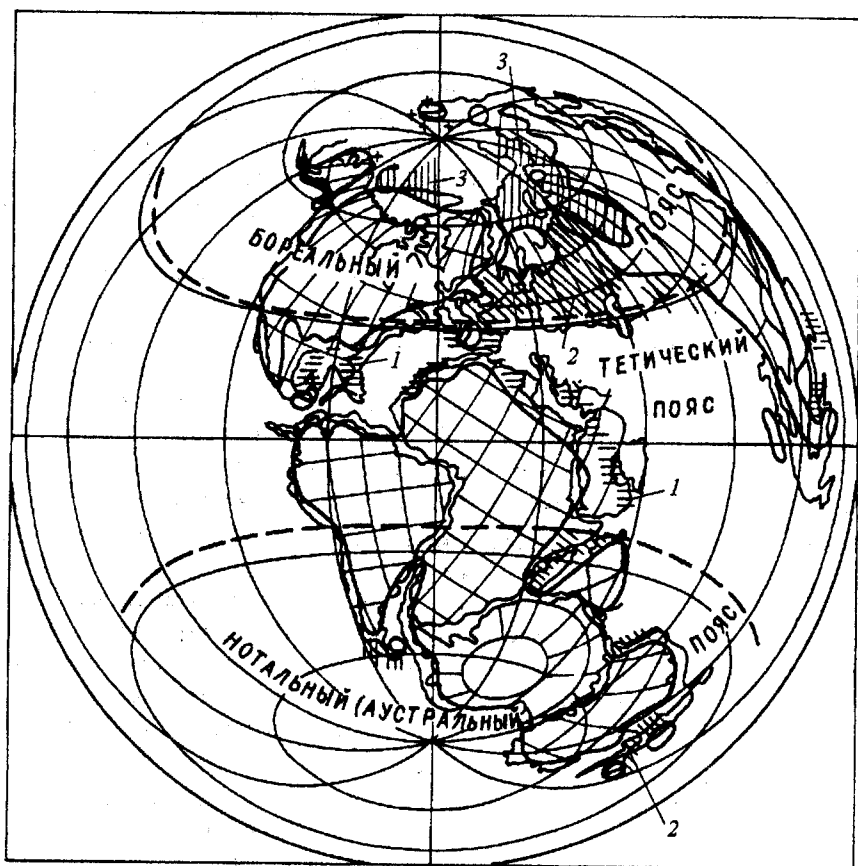


Рис. 4. Географическое распространение типов фауны фораминифер в юрском периоде (реконструкция А. Smith and J. Briden [19]).

Типы фауны: 1 — цикламминидово-пфендеринидовый, 2 — нодозариидово-эпистоминидовый; 3 — нодозариидово-аммодисцидовый.

зированные формы и господствующими становятся известковистые фораминиферы с радиально-лучистой структурой стенки и простым внутренним строением камер. Это главным образом представители отряда лагенид и семейств *Ceratobuliminidae* и *Epistominidae* из роталиид (нозариидово-эпистоминидовый тип фауны). Важную роль в составе фауны этого типа играют миллиолиды, спириллиниды, инволютиниды, распространенные в океане Тетис, но отсутствующие, как и эпистоминиды, в арктических районах и прилегающей к ним территории Западной Сибири.

Последние были заселены фауной, в которой мелкие агглютинирующие фораминиферы (обычно с кремнистым или железистым цементом) являются преобладающими или играют равную роль с известковыми, теми же космополитными нозаридами (см. рис. 2). Этот тип фауны был назван нодозариидово-аммодисцидовым. Доминируют роды из отрядов *Ammodiscida*, *Lagenida* (или *Nodosariida*), а также из семейств *Trochamminidae*, *Ataxophragmiidae*, *Textulariidae* из отряда *Ataxophragmiida* [2, 3].

На мобилистских палеогеографических реконструкциях все три типа фауны имеют

субширотное распространение (рис. 4), при этом цикламминидово-фендеринидовый тип был распространен вдоль экватора до 30–32° с.ш., в области развития коралловых рифов и карбонатных платформ, что дает возможность рассматривать его в качестве наиболее теплолюбивого для юрского периода типа фауны, указывающего на тропический, возможно, частично субтропический климат (для регионов с фауной переходного типа). Поскольку нодозариидово-аммодисцидовый тип фауны был распространен в околополюсном пространстве, в основном, севернее 60-й палеошироты (лишь в Западно-Сибирском бассейне, замкнутом к югу и открытом на север, он распространен до 45° с.ш.) — он рассматривался в качестве наиболее холоднолюбивого. Следует отметить, что изотопные измерения палеотемператур по раковинам белемнитов в Арктике указывают на достаточно высокие средние температуры, по крайней мере, в поздней юре: 14–15° С и более [4]. По расчетам А. В. Гольберта с соавторами [15] климат даже северной части Западно-Сибирского бассейна в поздней юре был близок к субтропическому. Естественно, в этом случае рассматривать фауну нодозариидово-аммодисцидового типа в качестве умеренно-холоднолюбивой, а промежуточную нодозариидово-эпистоминидовую — по преимуществу субтропической.

Таким образом, по фораминиферам в юре четко выделяется три зоохории, каждая из которых охарактеризована особым типом фауны. Здесь уместно еще раз отметить, что тип фауны нами рассматривается (вслед за зоогеографом Б. К. Штегманом) как наиболее крупная фаунистическая группировка, не поддающаяся дальнейшему укрупнению и отличающаяся от других составом, местом происхождения и историей формирования [2]. Поэтому можно считать, что выделенные типы фауны характеризуют зоохории наиболее крупного ранга, то есть области или, по терминологии некоторых авторов, пояса [17].

Естественно, что за этой предельно обобщенной схемой палеобиогеографического районирования скрывается крайне сложная и изменчивая структура сообществ фораминифер, связанных с абиотическими и биотическими факторами, определявшими их пространственное расселение. Это, прежде всего, температурный фактор, обусловивший не только смену типов сообществ при расселении их от экватора до приполярных территорий, но и при фациальных переходах от прибрежных, мелководных обстановок, отвечающих наиболее теплолюбивым биоценозам для данной климатической зоны, ко все более глубоководным и, следовательно, более холоднолюбивым. Это, далее, количество растворенного кислорода, определявшего положение лизоклина и уровня карбонатной компенсации в мезозойских океанах, а также накопление в осадках органического вещества, и связанное с этими процессами растворение карбонатной стенки у фораминифер и, соответственно, замещение ассоциаций с преимущественно известковой стенкой раковин на агглютинирующие с кремнистым цементом в черных сланцах. Наконец, фактор солености, контролировавший состав фораминифер в мелководных, дельтовых и лагунных обстановках, а также в открытых морских бассейнах через плотностную и связанную с ней температурную стратификацию вод. Помимо этих основных факторов на дифференциацию сообществ влияет состав грунта, освещенность (через фотосинтезирующие водоросли-симбионты), биоценотические связи (сообщество рифовых фаций, сообщество биогермов и прочие), скорость осадконакопления и другие факторы среды.

Рассмотрим в свете этих представлений изменения состава фораминифер по основным регионам от приэкваториальных до арктических, базирующихся на собственных материалах по Сирии, Израилю, Крыму, Северному Кавказу, Русской платформе,

шельфу Баренцева моря, Хатангской впадине, Средней Сибири, Арктическим островам, а также на опубликованных данных по другим регионам Тетической области, Северной Атлантики, Северной Сибири.

Средиземноморье. По палеобиогеографическим признакам в юрских сообществах выделяются:

1. Роды, ареалы которых ограничены тропической зоной Тетис — тетические и субтетические эндемики (последние, по-видимому, как более толерантные, проникали и в субтропическую зону — на территорию Крыма, например). Они объединяют виды 41 рода, составляющие, соответственно, в аалене-байосе 2%*, в бате 60%, в келловее 47%; в оксфорде 20%, в кимеридже 28%, в титоне 40% [10].

2. Остальные роды отнесены к космополитам, распространенным в пределах двух (Тетической и Бореально-Атлантической), либо всех трех областей.

Таким образом, роды-космополиты численно доминируют в сообществах юрских фораминифер даже в приэкваториальных акваториях океана Тетис (кроме бата). При этом отчетливо выявляется приуроченность тетических эндемиков (пфендериды, спирициклиниды, цикламминиды и другие семейства со сложным внутренним строением) к наиболее мелководным участкам бассейнов: карбонатным отмелям, рифам, рифовым шлейфам, зарифовым лагунам (литораль, сублитораль) (рис. 5).

Космополиты, ограниченные двумя областями (гемикосмополиты), приурочены частично к нижней сублиторали и особенно к эпибатиали (инволютиниды, спириллиниды, милиолиды, эцистоминиды, некоторые нодозарииды и ряд родов из других семейств), а космополиты — к эпибатиали (некоторые нодозарииды) и абиссали (в последней зоне исключительно кремнистые агглютинирующие формы [11, 12]. При этом, численность видов во всех группах космополитов в Тетической области ниже, чем в более северных зоохориях. Особенно наглядно это видно на примере рода *Lenticulina* (таблица).

**Численность видов рода *Lenticulina*
в юрских зоохориях Евразии**

Эпоха	Век	Т	Б	А
Поздняя	Волжский (Титонский)	4	48	31
	Кимериджский	3	42	32
	Оксфордский	11	42	30
Средняя	Келловейский	3	54	21
	Батский	6	26	5
	Байосский	10	57	7
	Ааленский	5	5	15
Ранняя	Тоарский	3	27	9
	Плинсбахский	?	14	14
	Синемюрский	?	7	2
	Геттангский	?	1	1

Т — Сирия, Марокко (Тетическая область),

Б — Бореально-Атлантическая область,

А — Бореально-Арктическая область.

Крым. По палеобиогеографическим признакам фауна фораминифер этого региона в юре была переходной между цикламминидово-пфендеринидовым и нодозариидово-

* Для раннеюрского времени подсчеты не производились, так как собственным материалом мы не располагаем, известно лишь, что это были единичные виды.

Ярус	Фациальные зоны		ЛИТОРАЛЬ	СУБЛИТОРАЛЬ	ЭПИБАТИАЛЬ	БАТИАЛЬ
	колонка	Мощность, м				
ТИТОН		40 м	палеосглубины 20м <i>Melathrokerion</i> <i>Pseudocyclammina</i> <i>Everticyclammina</i> <i>Choffatella</i> <i>Anchispirocyclina</i> <i>Bramkampella</i>	200м	500м	500м
КИМЕРИДЖ		50-70		<i>Triplasia</i> <i>Torinosuella</i> <i>Mesoendothyra</i> <i>Marssonella</i> <i>Pseudocyclammina</i> <i>Everticyclammina</i> <i>Spirillina</i> <i>Alveosepta</i>		
ОКСФОРД		160			<i>Verneulinodas</i> <i>Ammobaculites</i> <i>Alveosepta</i> <i>Marssonella</i> <i>Turrispirillina</i> <i>Planularia</i> <i>Citharina</i> <i>Lenticulina</i> <i>Astaculus</i> <i>Epistomina</i> <i>Paulina</i> <i>Nautiloculina</i> <i>Globuligerina</i>	
КЕЛЛОВЕЙ		> 700				<i>Rhizammina</i> <i>Lituotuba</i> <i>Glomospira</i> <i>Glomospirella</i> <i>Reophax</i> <i>Ammodiscus</i> <i>Nautiloculina</i> <i>Haplophragmolda</i> <i>Haplophragmium</i> <i>Globuligerina</i>

Рис. 5. Распределение ассоциаций юрских фораминифер по батиметрическим зонам в разрезе Вади-Аль-Карн-Фавуар (Сирия, Анти-Ливан, хр. Джебель-Шакиф).

эпистоминидовым типами. В наиболее мелководных карбонатных фациях Е. В. Мамонтова [14] указывала типично тетических *Pseudocyclammina* (оксфорд-кимеридж) и *Iberina* (= *Anchispirocyclina*) (кимеридж-титон). В дальнейшем в титоне были обнаружены также *Rectocyclammina*, *Choffatella*, *Melathrokerion*, *Bramkampella*, *Charentia*, *Torinosuella*, *Everticyclammina*, *Fertillia* [6, 13]. Вместе с тем, господствующей группой здесь являются космополиты (нодозарииды, особенно виды рода *Lenticulina*). Значительная роль принадлежит формам, общим для Тетической и Бореально-Атлантической

кой областей (спириллиниды, инволютиниды, эпистоминиды). В относительно глубоководных отложениях Судакского синклинория (эпибатраль?) встречаются космополиты и бореально-атлантические эндемики (см. ниже). В этих отложениях обильны планктонные фораминиферы из отряда Globigerinida (3 вида рода Globuligerina), отсутствующие в нодозариидово-аммодисцидовом типе фауны.

По-видимому, граница, разделявшая цикламминидово-пфендеринидовый и нодозариидово-эпистоминидовый типы фауны проходила к югу от Крыма, в периоды потеплений, когда границы зоохорий смещались к северу, элементы фауны первого типа проникали на его территорию. В позднем оксфорде — раннем кимеридже происходит наиболее заметная экспансия теплолюбивой фауны фораминифер на север: нодозариидово-эпистоминидовый тип заселяет Тимано-Печорский регион, Приуральскую часть Западной Сибири, до этого заселенной фауной нодозариидово-аммодисцидового типа.

Русская платформа. Этот регион по систематическому составу юрских фораминифер выделен в Восточно-Европейскую провинцию Бореально-Атлантической палеозоогеографической области [9]. Ведущим компонентом фауны является космополитным отряд Nodosariida (или Lagenida) (до 75% состава), а с байоса по кимеридже также семейство Epistominidae (до 18%). Представители последнего встречаются в Тетис, где значительно менее разнообразны, и практически отсутствуют в Арктике. К числу эндемиков для Бореально-Атлантической области можно отнести только отдельные рода из отрядов литуолид (Flabellamina, Triplasia), милиолод (Sigmolinita, Orthella, Nodobacularia), нодозариид (Spirofrondicularia), роталиид (Mironovella) и некоторые другие.

Распределение ассоциаций в зависимости от глубины бассейна для кимеридж-волжских отложений разреза Городище показано на рис. 6.

Средняя Сибирь (Хатангская впадина). Нодозариидово-аммодисцидовый тип фауны фораминифер распространен в юрских отложениях Западной и Средней Сибири, на Арктических островах и шельфах Арктических морей (Бореально-Арктическая область). Опорные разрезы Хатангской впадины являются модельными для палеоэкологических построений, используемых также и для решения вопросов палеобиогеографии [7, 2]. Здесь наиболее разнообразны в видовом отношении, как и в Бореально-Атлантической области, космополитные нодозарииды. По числу родов агглютинирующие фораминиферы находятся в равном или несколько меньшем соотношении с известковыми (см. рис. 2). При этом в Бореально-Арктической области среди агглютинирующих фораминифер преобладают роды с кремневым цементом раковины (в противоположность известковому в более южных зоохориях). Из семейств с песчаной стенкой преобладающими являются Naprophragmoididae и Ammodiscidae (объединяемые рядом систематиков в один ряд аммодисцид), из известковых — Nodosariidae и Vaginulinidae (отряд Lagenida или Nodosariida). Эндемизм очень низкого, в основном видового ранга. К числу эндемичных родов можно причислить только некоторые агглютинирующие, причем появившись в Арктике в качестве эндемиков они через несколько геологических веков распространяются и на другие зоохории. Это, например, *Evolutinella* и *Resurgoides*, возникшие в начале средней юры и к концу юры распространившиеся в Бореально-Атлантическую область; *Ammobaculoides*, возникший в оксфорде в Западной Сибири и в начале мелового периода ставший широко распространенным родом.

В распределении фораминифер наблюдается четкая зависимость от фаций, связанных прежде всего с глубиной бассейна (рис. 7). На открытой литорали и верхней сублиторали господствуют известковистые фораминиферы, главным образом, нодозарииды,

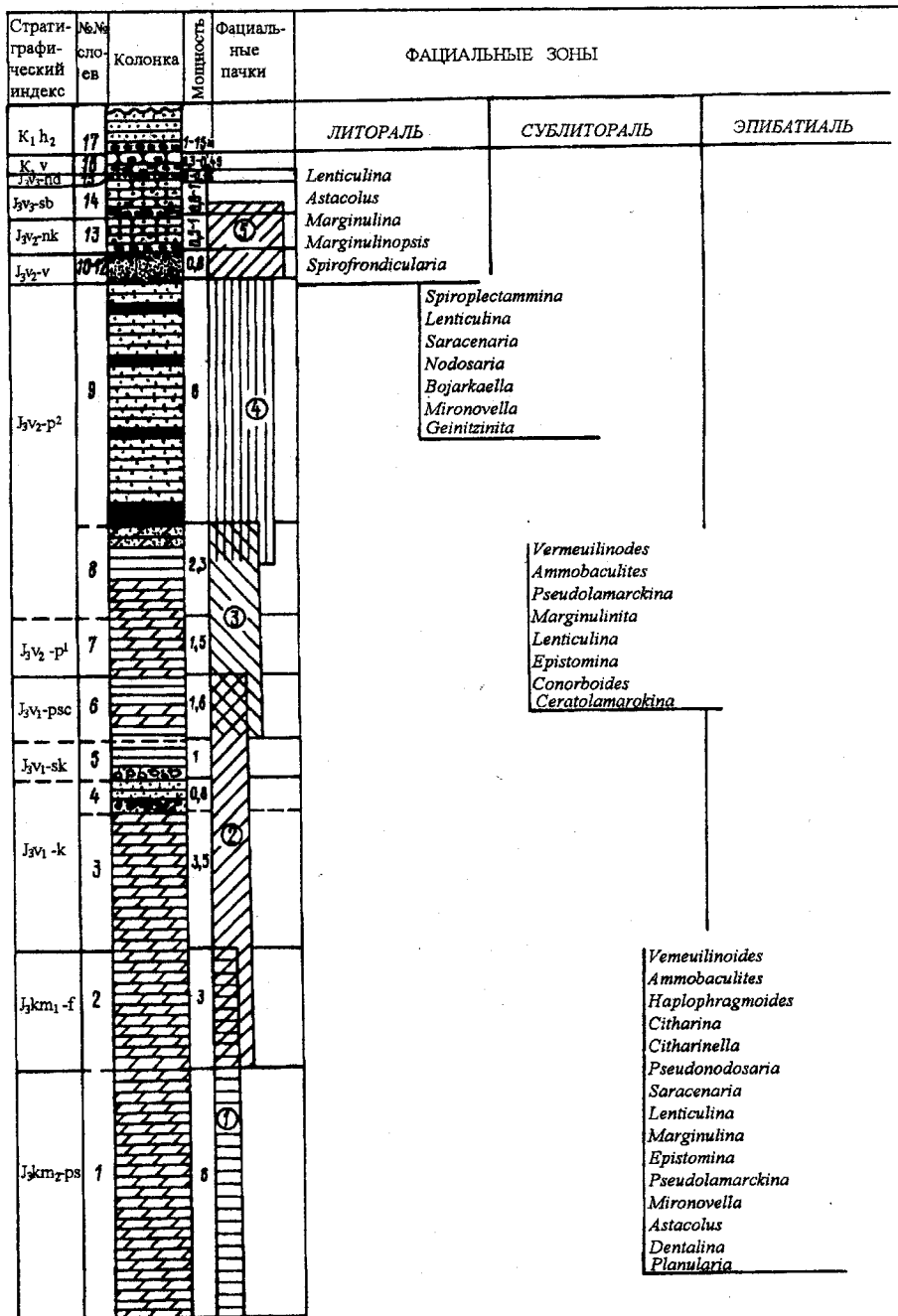


Рис. 6. Распределение ассоциаций фораминифер по батиметрическим (фациальным) зонам в лектостратотипическом разрезе волжского региона у д. Городище на Волге.

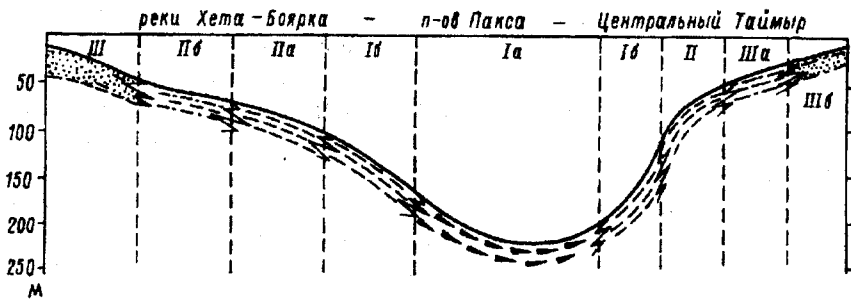


Рис. 7. Батиметрический профиль Хатангского моря (по В. А. Захарову и др. [16]) и распределение ассоциаций фораминифер по фациальным зонам в кимеридж-волжское время.

Типы грунтов: глинистые с высоким содержанием органического вещества — Ia; глинистые — Ib, II; глинисто-алевритовые — IIa; песчано-алевритовые — IIa, IIIa; песчаные — III, IIIb.

из песчаных обычно преобладают аммодисциды (*Ammodiscus*, *Glomospira*) и литуолиды (*Narphragmoididae*). Последние становятся господствующими в лагунных (обычно монотаксонная фауна) и дельтовых бассейнах. При нарастании глубин увеличивается роль агглютинирующих фораминифер, и прежде всего литуолид, существенное значение приобретают текстулярииды, атаксофрагмииды. Наконец, глубокие бассейны с аноксидными условиями заселялись своеобразными литуолидово-аммодисцидовыми сообществами (*Ammodiscus*, *Cribrostomoides*, *Recurvoides*, *Evolutinella* и др.) [1, 8].

Высокий ранг Бореально-Арктической зоохории (область) определяется не рангом эндемичных таксонов, а выпадением целого ряда крупных таксонов (до отряда), имевших широкое распространение в соседней Бореально-Атлантической области, но по причинам климатического порядка не пересекавших границу между ними. Это отряды *Miliolida*, *Spirillinida*, *Involutinida*, *Globigerinida*, семейства *Bolivinidae* из булимид, *Epistominidae* из роталиид, подсемейство *Ramulininae* из лагенид и некоторые другие. Редкие исключения, например, встречающиеся в Арктике в периоды потепления *Cognuspira* из милиолид или *Involutina* из инволютинид, только подтверждают эту закономерность.

Рассматривая становление и развитие зоохорий на протяжении юры, отметим слабую дифференцированность фауны фораминифер в геттанг-синемюрское время. По-видимому, для этого времени можно выделять зоохории лишь в ранге провинций.

В плинсбахе происходит вспышка видо- и родообразования, приведшая к появлению в океане Тетис новых родов и семейств, составивших основу цикламнидово-пфендеринидового типа фауны (*Pseudocyclamina*, *Kurnubia*, *Orbitopsella* и т.д.), усиливается эндемизм нодозариидово-эпистоминидового типа фауны по отношению к нодозариидово-аммодисцидовому, что позволяет поднять ранг зоохорий до области.

Среднеюрский кризис, достигший максимума в батское время, привел к резкому снижению таксономического разнообразия фауны фораминифер в обеих областях Бореального пояса. В это же время в пределах Тетис происходит столь же резкая вспышка образования новых таксонов — от видов до семейств. Причиной этого могла стать изоляция Тетического и Бореального бассейнов, приведшая к усилению клима-

тических контрастов. В первом из них в условиях жаркого климата на мелководных карбонатных платформах создались благоприятные условия для “букетного” (по Е. Ф. Гурьяновой) родообразования в группах фораминифер с крупной, сложно устроенной известковой агглютинирующей раковиной, при этом среди космополитных групп мелких фораминифер происходило снижение таксономического разнообразия.

С келловейского времени в условиях обширной трансгрессии, устранившей барьеры между основными океаническими бассейнами, происходит выравнивание условий и новый расцвет космополитных фаун и зоогеографических групп, ограниченных Тетической и Бореально-Атлантической зоохориями. Этому процессу могло способствовать активное расширение Северной Атлантики на стыке Тетического и Арктического бассейнов.

Указатель литературы

1. Басов В. А. О составе фораминифер в волжских и берриасских отложениях Севера Сибири и Арктических островов // Мезозойские морские фауны Севера и Дальнего Востока СССР и их стратиграфическое значение. М., 1968. С. 108–141.
2. Басов В. А. О некоторых особенностях географического распространения фораминифер в юрском периоде // Палеобиогеография севера Евразии в мезозое. Новосибирск, 1974. С. 63–77.
3. Басов В. А. Палеозоологические и палеобиогеографические построения // Практическое руководство по микрофауне СССР. Т. 5. Фораминиферы мезозоя. Л., 1991. С. 210–224.
4. Берлин Т. С., Найдин Д. Т., Сакс В. Н. и др. Климаты в юрском и меловом периодах на севере СССР по палеотемпературным определениям // Геол. и геофиз. 1966. № 10. С. 17–31.
5. Герке А. А. Фораминиферы пермских, триасовых и лейасовых отложений нефтеносных отложений севера Центральной Сибири // Труды НИИ геологии Арктики. Т. 120. Л., 1961. 520 с.
6. Горбачих Т. Н., Кузнецова К. И. Сравнение титонских фораминифер Крыма и Сирии // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 1994. Т. 2. № 2. С. 51–63.
7. Захаров В. А., Юдовный Е. Г. Условия осадконакопления и существования фауны в раннемеловом море Хатангской впадины // Палеобиогеография севера Евразии в мезозое. Новосибирск, 1974. С. 127–174.
8. Комиссаренко В. К., Тылкина К. Ф. Распределение средневолжских палеоценозов в Западно-Сибирском бассейне // Экология юрской и меловой фауны Западно-Сибирской равнины. Труды ЗапСибНИГНИ. Вып. 163. Тюмень, 1981. С. 30–36.
9. Кузнецова К. И. Стратиграфия и палеобиогеография поздней юры Бореального пояса по фораминиферам. Труды ГИН. Вып. 332. М., 1979. 126 с.
10. Кузнецова К. И. Эволюция юрских тетических фораминифер // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 1994. Т. 2. № 1. С. 87–99.
11. Кузнецова К. И., Доброва М. Р. Эндемичные и космополитные сообщества фораминифер и остракод в юрских бассейнах Сирии // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 1995а. Т. 3. № 2. С. 38–52.
12. Кузнецова К. И., Доброва М. Р. Среднеюрские бассейны Восточного Средиземноморья и их микробиота (фораминиферы, остракоды) // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 1995б. Т. 3. № 4. С. 38–52.
13. Кузнецова К. И., Горбачих Т. Н. Стратиграфия и фораминиферы верхней юры и нижнего мела Крыма // Труды ГИН. Вып. 395. М., 1985. 136 с.
14. Мамонтова Е. В. О некоторых фораминиферах из верхнеюрских и нижнемеловых карбонатных пород Юго-Западного Крыма. Вестн. Ленингр. ун-та. 1972. № 6. С. 64–73.
15. Палеобиофауны нефтегазоносных волжских и неокомских отложений Западно-Сибирской плиты. М., 1978. 88 с.
16. Палеогеография Севера СССР в юрском периоде. Новосибирск, 1983. 192 с.
17. Сакс В. Н., Басов В. А., Дагис А. А. и др. Палеозоогеография морей Бореального пояса в юре и несоме // Проблемы общей и региональной геологии. Новосибирск, 1971. С. 179–209.
18. Hallam, A. Major. Bio-Event in the Triassic and Jurassic / Ed. by Walliser O. H. Global events and event-stratigraphy in Phanerozoic. Berlin, Heidelberg, N. Y., 1995. P. 335.

К ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКОМУ ЗНАЧЕНИЮ НЕРЕИД (*GASTROPODA*) В ПОЗДНЕЙ ЮРЕ И РАННЕМ МЕЛУ

Более 100 лет назад была выделена Средиземноморская палеозоогеографическая область (Тетическая или Тетис), и с тех пор ее существование признается всеми исследователями. Границы области определяются пределами распространения своеобразного комплекса биофоссилий, состоящего из характерных семейств аммоидей, рудистов, орбитолинид, неринеид, герматипных кораллов и некоторых родов брахиопод. При районировании юрских и меловых бассейнов Средиземноморской палеогеографической области (СПО) в первую очередь использовались аммоидеи, и лишь много позже стали рассматриваться двустворки, белемниты, брахиоподы и фораминиферы.

Палеогеографическое районирование Тетис в юре и раннем мелу осуществлено по аммоидеям [4, 5, 8, 13]. Для этих целей успешно использовались данные по рудистам, брахиоподам, фораминиферам [2, 12, 15]. Кроме перечисленных групп организмов, одним из радикальных элементов биоты СПО, являются гастроподы отряда *Nerineida*. Неринеиды или птихоморфные (складчатые) гастроподы в юре и в мелу, наряду с герматипными кораллами, аммоидеями, рудистами, орбитолинидами, рифолюбивыми брахиоподами, населяли мелководные участки бентали Тетис и в конце мела полностью вымерли.

Обитание неринеид, относящихся к малоподвижному бентосу, ограничивалось строго определенными факторами среды. Их существование было связано с развитием водорослево-коралловых построек, наличием прогретых мелководий, хорошо аэрируемых вод нормальной солености. Личинки неринеид имели планктонную стадию развития до нескольких недель и свободно перемещались на весьма значительные расстояния, что предопределило субглобальный характер их распространения и относительно невысокую степень эндемизма. Частая встречаемость остатков неринеид в разрезах, поразительное родовое и видовое разнообразие позволило с успехом применять их для палеобиогеографических реконструкций.

Наряду с птихоморфными гастроподами, юрские и меловые отложения СПО характеризуются разнообразнейшими представителями и других отрядов этого класса моллюсков. Некоторые из них типичны только для данной области, но многие также встречаются и образуют богатые гастроподовые ассоциации в синхронных отложениях Европейской (Бореальной) палеозоогеографической области (ЕПО). Для нее характерно отсутствие неринеидных гастропод и меньшее видовое разнообразие общих для двух областей родов; мелкомерность видов, более редкая встречаемость других космолитных групп гастропод, значительно шире распространенных в СПО. Основным критерием выделения СПО по гастроподам в поздней юре и начале мела принят массовый характер развития семейств неринеидных гастропод: *Nerinelidae*, *Trochalidae*, *Itieriidae*, *Nerineidae*, *Phaneroptyxidae*, *Polyptyxidae*, *Fibuloptygmatidae*, *Simplioptyidae*, *Ptygmatellidae*, *Bactroptyxidae*, *Pentaptyxidae*, *Criptoplocidae*, *Uniplocidae*, *Diptyxidae*, *Triptyxidae*, *Plesioplocidae*, *Neoptyxidae*, *Oligoptyxidae*. В меньшей мере следует учитывать распространение бесскладчатых неринеид семейств: *Ceritellidae*, *Pseudonerine-*

dae, Aptyxiellidae, Contortellidae, Valaginellidae, а также образующих с ними единый биотоп других групп гастропод: крупных Purpuroidea, Ampullina, Pseudotylostoma, Tylostoma, Cernina, Trochonatica, Harpagodes, Leviathania, Tuberleviathania; семейств — Brachytremidae, Eustomidae.

В аптском и альбском веках происходит прогрессивное вымирание неринеид, и в пределах СПО формируется новый комплекс, определяющий облик этой биохории, где к остающимся представителям малочисленных семейств неринеид присоединяются роды: Tylostoma, Pseudotylostoma, Microschiza, Nummocaltar, Discohelix, Paraturbo, Nododelphinula, Psedomesalia, Astele, Paraglauconia, Trajanella, Colombellina.

Келловейский век. Неринеи, ареал распространения которых позволяет наиболее точно определять пределы СПО, в келловее не имели широкого развития. Их местонахождения в ней редки. Наиболее северные находки неринеид известны на западе Франции. На южном склоне Большого Кавказа встречены Nerinella, Sequania, Fibula, Nerinea, Aptyxella. Несколько севернее на противоположном склоне хребта в келловее уже имеется типичный европейский комплекс гастропод.

Подобное, поразительно близкое соседство ассоциаций, относящихся к разным областям, обнаружено и в Западной Туркмении, где в Туаркыре находится одно из богатых месторождений келловейских гастропод, характеризующих Бореальную область. Южнее, менее чем в 100 км, в келловее Большого Балхана присутствуют Nerinea, Vastroptyxis, крупные Pleurotomaria, Bathrotomaria, Harpagodes, позволяющие уверенно относить эту часть территории к СПО*. В нее входят также Памир и Юго-Западные отроги Гиссарского хребта, где недавно обнаружены остатки Nerinella, Fibula, Sequania, Nerinea. Аналогичное положение отмечается и по аммоноидеям [1].

Весьма представительные келловейские комплексы гастропод известны на Синайском полуострове, где отмечается большое видовое разнообразие родов Nummocaltar, Purpuroidea, Harpagodes, Cernina, Nerinella, Nerinea, Vastroptyxis, Retusa.

На юге Туниса в ассоциации гастропод не содержатся неринеиды, но присутствие в ней родов Nummocaltar, Discohelix, при наличии космополитов — Atraphrus, Oonia, Pseudomelania, Zigopleura, Procerithium, Exelissa, Dicroloma позволяет рассматривать ее в качестве крайнего, южного элемента СПО.

В южном полушарии — в Африке, возле оз. Танганьика, а также на Мадагаскаре и в Перу известны комплексы уже относительно холоднолюбивых видов гастропод.

Принимая во внимание распространение неринеид, СПО представляется субширотной полосой ограниченной с севера и юга соответственно современными 45° и 30° с. ш.

Оксфордский и кимериджский века. В раннем оксфорде палеогеографическая обстановка остается прежней, и в СПО сохраняется “келловейский” тип гастроподовой фауны, представляющей сочетание общих с ЕПО форм и немногочисленных неринеид. В позднем оксфорде и кимеридже в условиях тропического и субтропического климата получили развитие шельфовые мелководные моря с интенсивными процессами рифообразования, что способствовало расцвету как неринеидных, так и других групп гастропод. Установившийся режим стабилизировался, и карбонатное осадконакопление сохранилось включительно до раннего апта. Потепление климата способствовало расширению его, а вместе с ним и миграции неринеид и других теплолюбивых гастропод в южном и северном направлениях. Наиболее полные комплексы неринеид

* Впервые это было отмечено Е. Л. Прозоровской [9]. Столь близкое расположение современных местонахождений представителей разных палеобиогеографических областей, возможно, вторично, в результате тектонического перемещения Большого Балхана к северу [10]. (Примечание редакции).

сосредоточены в сравнительно узкой полосе, протягивающейся от запада Франции до Памира и ограниченной современными 38° и 48° с. ш. Исходя из концепции, что условия, в которых возник вид, являются для него оптимальными, и он достигает в них максимума таксономического разнообразия, значительной численности, увеличения размеров и конкурентноспособности, центром происхождения неринеид следует считать Англо-Парижский бассейн с прилегающими к нему Арденнами, Юрскими горами, Бернскими, Верхними и Приморскими Альпами.

К северу и к югу родовое разнообразие неринеоидных гастропод уменьшается. На севере Германии комплекс неринеид еще довольно богат и содержит представителей родов *Ptygmatis*, *Cossmannea*, *Auroraella*, *Polyptyxis*, *Cryptoplocus*. Южнее, в Швабской юре и Свентокшійских горах, комплексы неринеид гораздо представительнее и обнаруживают большое видовое разнообразие родов *Elatioriella*, *Cossmannea*, *Lewinskia*, *Pseudonerinea*, *Turbinea*, *Ptygmatis*, *Nerinea*, *Nerinella*, *Endiatrachelus*, *Polyptyxis*, *Auroraella*. На той же широте, но значительно восточнее, в Донецкой юре, комплекс гастропод обеднен по сравнению с западноевропейским. Его основу составляют роды *Bourguetia*, *Procerithium*, *Pseudomelania*, *Eucyclus*, *Bathrotomaria* — более типичные для ЕПО и только редкие *Nerinea*, *Nerinella* и *Pseudonerinea* придают комплексу средиземноморский облик. Очень близок и практически адекватен на родовом уровне западноевропейскому комплексу неринеид оксфорд-кимериджа Крыма.

Сообщество гастропод Северного Кавказа сходно с крымским, но заметно отличается от него меньшим родовым и видовым разнообразием и преимущественным развитием других родов. Очень близок крымскому малокавказский комплекс, где преобладают *Fibula*, *Pseudonerinea*, *Nerinea*, *Turbinea*, *Ptygmatis*, *Polyptyxis*, *Sculpturea*, *Cylindrites*, *Ampullina*, *Eustoma*. Большинство родов неринеид представлено новыми видами, но имеется и много общих форм с Крымом и Западной Европой. С началом позднеоксфордской трансгрессии западноевропейские виды мигрируют в Крым, и с этого времени он становится вторым центром развития неринеид.

Оксфорд-кимериджский комплекс Средней Азии непреставителен. Как и в келловейском веке, на Туаркыре в оксфорде неринеиды отсутствуют, а редкие представители других групп гастропод свидетельствуют о его принадлежности к ЕПО. Кубадаг, Большой Балхан и юго-западные отроги Гиссарского хребта по находкам в оксфорде остатков *Nerinea*, *Ptygmatis*, *Ceritella*, *Auroraella*, *Hagpagodes*, *Leviathania* без сомнения входят в состав СПО.

Из верхнеоксфорд-кимериджских отложений Памира изучены виды радикальных родов Средиземноморской области: *Ampullina*, *Hagpagodes*, *Leviathania*, *Cossmannea*, *Nerinea*, *Sculpturea*, *Turbinea*, *Auroraella*, *Ptygmatis*, *Ptygmatisella*, *Phaneroptyxis*, *Elatiorrella*.

В Марокко, Южном Тунисе комплексы позднего оксфорда-кимериджа отличаются от западноевропейского гораздо меньшим родовым и видовым разнообразием неринеид. В Сомали основу комплекса составляют западноевропейские виды родов *Nerinella*, *Cossmannea*, *Cilidrites*, *Purpuroidea*. Южнее, в Кении комплексы содержат *Pseudonerinea*, *Nerinella*, *Trochalia*, *Hagpagodes*, *Purpuroidea*, *Cernina*, а также роды, более характерные для Бореальной области — *Pseudomelania*, *Bourguetia*, *Bathrotomaria*, *Ampullospira*, *Pietteia*, *Lissochilus*.

Из верхнеюрских отложений Северного Йемена нами определены представители родов: *Cossmannea*, *Auroraella*, *Sequania*, *Turbinea*, *Cernina*, *Leviathania*, *Pseudonerinea*, *Fibula*.

Богатая ассоциация гастропод известна из верхнего оксфорда-нижнего кимериджа хр. Акра в Южном Ливане, где они представлены практически западноевропейскими видами родов *Hagragodes*, *Tylostoma*, *Nerinea*, *Cossmannea*, *Turbinea* и лишь единичными новыми видами. Крайние восточные находки неринеоидных гастропод на Азиатском континенте известны в Северном Тибете, где встречены остатки *Polyptyxis*, *Ptygmatis*, *Cossmannea*, *Nerinea*, свидетельствующие о принадлежности Тибета к СПО.

На Американском континенте неринеиды встречены в центре Мексики, в оксфорд-кимериджских отложениях штатов Техас, Алабама, Луизиана. В Перу известны находки *Cossmannea* sp., *Nerinea* sp.

В Западной Европе северная граница области совпадает с современным 52° с. ш.; к востоку она опускается южнее (до 50° с. ш., Донецкая гряда); еще восточнее, в Западной Туркмении, граница проходит между Большим Балханом и Туаркыром (40° с. ш.); на Памире и Тибете соответствует той же широте. Южная граница области совпадает в настоящее время с 10° ю. ш. (Перу, оз. Танганьика в Африке). На западе она ограничивалась Карибским бассейном, на востоке сливалась с Тихим океаном.

Титонский век. После кратковременных локальных регрессий в позднем кимеридже с началом титона вновь на большей части СПО начинается трансгрессивный цикл. Однако площадь области в этом веке еще несколько сокращена, по сравнению с прошлым. Пояс с насыщенным расположением биотопов неринеид и других рифолюбивых гастропод сместился к югу, и в этом же направлении трансформируется и северная граница биохории.

Богатые ассоциации титонских гастропод сосредоточены в узкой полосе между современными 48 и 44° с. ш., приурочиваясь к Англо-Парижскому бассейну, Восточным Альпам, Карпатам.

Менее полными являются комплексы гастропод, распространенные южнее — в Пиренеях, Сицилии, Апеннинах, Болгарии, где наибольшее видовое разнообразие характерно для родов *Sequania*, *Cryptoplocus*, *Diptyxis*, *Conoplocus*, *Umbonea*, *Contortella*, *Phaneroptyxis*.

Феноменальным видовым разнообразием, насчитывающим 133 вида [6], из которых 97 видов являются местными, характеризуется титон Крыма. Здесь распространены представители подавляющего большинства известных в этом веке родов неринерид, но интенсивным развитием пользуются: *Fibula*, *Sequania*, *Cossmannea*, *Sculpturea*, *Salinea*, *Ptygmatis*, *Trochoptygmatis*, *Cryptoplocus*, *Diptyxis*, *Contortella*, *Crimella*, *Elegantella*, *Aplocus*, *Endiatrachelus*, *Triptyxis*, *Multiptyxis*, *Phaneroptyxis*, *Penuptyxis*, *Tetrptyxis*, придавая крымскому комплексу яркую индивидуальность.

Ассоциации неринеид Большого и Малого Кавказа сходны с крымскими, но их родовой состав значительно беднее. В составе среднеазиатского комплекса (Копетдаг, Большой Балхан) отмечается незначительная роль неринеид, из которых крайне редко встречаются только *Salinea* и *Nerinea*, а преимущественное развитие имеют роды *Ampullina*, *Hagragodes*, *Purpuroidea*, *Leviathania*, *Tuberleviathania*, *Trochanatica*, *Pseudotylostoma*, *Cyphosolenus*, тогда как для типичных комплексов титона характерны обратные соотношения.

Берриаский и валанжинский века. Тесная взаимосвязь берриасского и валанжинского комплексов гастропод допускает их совместный анализ. В берриас-валанжинских отложениях наблюдается перераспределение компонентов в составе комплексов гастропод. Если в поздней юре в них безраздельно господствовали неринеиды, на долю которых приходилось около 75–80%, то теперь по отдельным орикто-

ценозам доля неринеид уменьшается. Наиболее северные находки (46° с. ш.) заведомо тетических гастропод известны из Бернской юры, в Крыму, на Кавказе (42–43° с. ш.) и Мангышлаке. Комплексы, встреченные южнее — в Провансе, на западе Португалии, в Юлийских Альпах, в центре Балканского п-ва, определяются развитием представителей родов *Nerinea*, *Trochoptygmatis*, *Aurogaella*, *Ampullina*, *Cernina*, *Pseudotylostoma*, *Purpuroidea*, *Narpagodes*, *Trochanatica*. В Мексике, в южных штатах Северной Америки в берриас-валанжинских отложениях встречены представители родов *Nerinea*, *Narpagodes*, *Ampullina*, *Tylostoma*. На Африканском континенте известны редкие находки неринеид в Тельском Атласе, крайние восточные неринеиды были найдены на севере о-ва Хонсю. В берриас-валанжине основной центр формирования неринеид и других гастропод находился в Крымско-Кавказском бассейне, где они достигают небывалого родового и видового разнообразия, превосходя все известные местонахождения мира. Особенным богатством отличается Центральный и Юго-Западный Крым. В отличие от крымского, в комплексе гастропод Северного Кавказа неринеиды играют меньшую роль, чем бесскладчатые гастроподы. В мангышлакский комплекс входят элементы, характерные как для Средиземноморской, так и для Бореальной областей. Причем, в берриасе преобладают тетические элементы, а в валанжине наблюдается обратное соотношение. В. В. Друщиц, Т. Н. Смирнова [4], включают его в состав СПО; Н. И. Шульгина [14], Э. В. Котетишвили [5] относят мангышлакский бассейн к ЕПО. Приоритет в решении палеозоогеографического положения Мангышлака должен отдаваться организмам, характерным исключительно для какой-то одной биохории, поскольку многие валанжинские формы одинаково присутствуют как в ЕПО, так и в СПО. Такими группами являются кораллы, дигератиды и неринеиды, представляющие автохонный элемент Средиземноморья, и именно они в этом вопросе получают право решающего голоса. Принимая во внимание развитие в берриасском и валанжинском веках на Мангышлаке многочисленных неринеид, а также исключительно средиземноморских родов *Narpagodes*, *Purpuroidea*, *Cernina*, крупных представителей *Ampullina*, *Pictavia*, *Ampullospira*, нами рассматривается этот регион в составе северо-восточной составляющей СПО.

Среднеазиатский комплекс обеднен и не обладает индивидуальными особенностями. В валанжине Кубадага встречены многочисленные виды родов *Ampullina*, *Purpuroidea*, *Nerinea*, *Upella*. На Большом Балхане присутствуют редкие *Narpagodes*, *Archimedeia*, *Upella*, *Megaptuxis*.

Готеривский век. В готериве территория СПО подвергается значительной перестройке. На ее большей части усиливается привнос терригенного материала, происходит дифференциация бассейна по глубинам, наблюдается общая тенденция к сокращению масштабов карбонатной седиментации и рифообразования. Лишь в отдельных регионах (Провансе, Грузии, на западе Средней Азии) продолжается процесс усиленного формирования мощных толщ мелководных карбонатных отложений. В них накапливаются образования типа ургонской фации.

Изменение палеогеографической обстановки оказало существенное влияние на составы комплексов гастропод. На юрско-барремском отрезке их развития именно готеривская ассоциация как птихоморфных, так и бесскладчатых гастропод является наименее представительной по таксономическому разнообразию. Редкие находки неринеид и других групп гастропод, также принадлежащих исключительно к средиземноморской биоте, были встречены в отдельных местонахождениях Западной Европы,

Крыма, Кавказа, Запада Средней Азии. Границы области имеют менее достоверный и более расплывчатый характер, чем в берриасском и валанжинском веках.

Барремский век. Условия, определяющие формирование ургонской фации, в барремском веке вновь создали в СПО предпосылки для образования коралловых и водорослевых построек и развития богатейшего сообщества разнообразнейших организмов.

Северная граница области в Западной Европе соответствовала 47° с. ш., далее граница смещалась южнее (Туаркыр, 42° с. ш.); в Пакистане и Тибете она соответствует 32° с. ш.

В целом для барремского комплекса гастропод характерна низкая степень эндемизма, широкое распространение отдельных западноевропейских видов. Продолжает уменьшаться доля птихоморфных гастропод в составе комплексов, и приоритет переходит к другим группам.

Наиболее полные комплексы происходят из Швейцарских Альп, Юго-Восточной Франции. Менее частые находки неринеид известны на Балканском п-ве, в Восточных Карпатах, на Северном Кавказе, в Крыму, на Малом Кавказе. Богатая ассоциация неринеид и других групп гастропод обнаружена в Западной Туркмении — юг Туаркыра, Кубадаг, Копетдаг, Большой и Малый Балханы.

Кроме перечисленных, местонахождения барремских гастропод известны во многих районах СПО. Они встречены на юге Туниса, в Алжире, на Синайском п-ве. Богатый комплекс гастропод с преобладанием родов *Pchelincevia* (*Diozoptyxis*), *Affiniptyxis*, *Internuntia*, *Balkanella*, *Archimedeia*, *Microschiza*, *Tylostoma*, *Trochalia*, *Harpagodes* описан из ургона Ливана. Самое западное местонахождение средиземноморского комплекса барремских брюхоногих известно на юге Мексики, где получают развитие местные роды *Felixia*, *Mexicotyxis*, а также многочисленные эндемичные виды родов *Archimedeia*, *Neoptyxis*, *Pchelincevia*, *Affiniptyxis*, *Cylindroptyxis*. Полностью отсутствуют виды, общие с западно-европейскими. Небольшие комплексы барремских гастропод указаны из разрезов Каракорума и Гиндукуша, содержащие представителей рода *Pchelincevia*, *Ampullina*, *Archimedeia*, *Neoptyxis*, *Actaeonella*.

Аптский и альбский века. В начале апта во многих регионах продолжалось накопление карбонатов, но вскоре резко усилился привнос терригенного материала и карбонатное накопление в пределах СПО почти полностью прекратилось, за исключением локальных участков. Исчезают рифогенные постройки, связанные с ними неринеиды и многие группы бескладчатых гастропод-рифолобов. Прогрессивное исчезновение птихоморфных гастропод полностью лишило биоту СПО одного из ее радикальных компонентов. В аптском и альбском веках происходит стирание резких граней между комплексами гастропод СПО и ЕПО, и в их разграничении появляется больше условностей.

Северная часть СПО (между 51° и 40° с. ш.) является наиболее насыщенной комплексами гастропод. Сюда относятся их классические местонахождения в Англо-Французском бассейне, Юрских горах, Бернских Верхних и Приморских Альпах, а также более восточных регионах — Крыму, Кавказе, Закаспии. Здесь распространены представители родов *Tylostoma*, *Pseudotylostoma*, *Microschiza*, *Nummocallar*, *Discohelix*, *Paraturbo*, *Nododelphinula*, *Pseudomesalia*, *Astele*, *Paraglauconia*, *Trajanella*, *Colombellina*, которые в поздней юре и начале мела были связаны едиными биотами с неринеидами и рассматриваются нами в отсутствие последних, как индикаторы СПО. Спорным является положение Мангышлака. При общем сходстве мангышлакского комплекса с западнотуркменским, в первом имеет место меньшее развитие родов *Nummocallar*,

Microschiza, *Paraglauconia*, *Nododelphinula*, *Paraturbo*. С некоторой долей условности Мангышлак относится к северной части СПО.

Более южная полоса распространения гастропод заключена между 40° и 20° с. ш. Разнообразие родового состава неринеид и других радикальных родов СПО отличаются комплексы из южного Марокко, Туниса, Алжира, Синайского п-ва, Ливана. Редкие находки неринеид имеются в Гималаях, Каракоруме, Южном Тибете. Видовое разнообразие эндемичных родов неринеид *Felixia*, *Mexicoptyxis*, *Knipsscheria*, а также развитие многочисленных местных видов средиземноморских родов *Neoptyxis*, *Pseudonerinea*, *Plisioptygmatis*, *Diptyxiella*, *Aptyxiella*, *Tectus*, *Pseudomesaia*, *Microschiza*, *Paraglauconia*, *Echinobathra*, *Tylostoma* в Мексике, Венесуэле, Южных штатах Северной Америки, на Кубе резко обособляет этот регион СПО. Весьма своеобразен апт-альбский комплекс Мадагаскара и Мозамбика. Следовало ожидать, что гастроподы этих регионов, значительно удаленные от центра происхождения средиземноморских брюхоногих, должны отличаться высокой степенью эндемизма. Однако в комплексах моллюсков Мадагаскара и Мозамбика полностью отсутствуют роды-эндемики, и родовой состав тождествен таковому северных районов СПО. Кроме того, встречаются виды, распространенные в ЕПО. Состав мозамбик-мадагаскарского комплекса свидетельствуют о биполярной природе распространения апт-альбских гастропод.

Сумма разнообразных биотических и абиотических факторов, меняющихся в историческом развитии океана Тетис, существенно влияла на конфигурацию подчиненных СПО биохорий. Более сложная зоогеографическая структура области имела место в позднем оксфорде-титоне и апт-альбе, т.е. в процессе наиболее существенных перестроек в развитии гастропод. В берриас-валанжине, готериве и барреме она заметно упрощалась.

Распространение гастропод показало, что эта группа, наряду с другими, может с успехом применяться для биогеографического районирования. В большинстве своем, являясь подвижным бентосом, гастроподы теснее связаны с субстратом, чем аммоноидеи и информативнее их в плане воссоздания ландшафтных обстановок прошлого. С другой стороны, они не так жестко закреплены фациальными рамками по сравнению с прикрепленным бентосом (рудистами, брахиоподами), что позволяет им осваивать разнообразные экологические ниши и в этой связи способствовать более детальным палеобиогеографическим реконструкциям.

Нами сделана попытка лишь в самом общем плане дать представление о потенциале неринеид (и других групп гастропод) в целях их использования для нужд палеозоогеографии. Раскрытие возможностей гастропод для более дробного зоогеографического районирования требует приведение большого фактического материала и графических приложений, что из-за ограниченного объема данной статьи не может быть осуществлено.

Указатель литературы

1. Аманниязов К. Н. Биостратиграфия, зоогеография и аммониты верхней юры Туркмении. Ашхабад, 1971. 248 с.
2. Горбачик Т. Н. Юрские и раннемеловые планктонные фораминиферы юга СССР. М., 1986. 239 с.
3. Джалилов М. Р. Палеозоогеографическое районирование меловых бассейнов Средней Азии по брюхоногим // Среда и жизнь в геологическом прошлом. Труды ин-та геол. и геофиз. 1977. Вып. 560. С. 89-100.

4. Друщиц В. В., Смирнова Т. Н. Биogeография раннего мела // Итоги науки и техники. Стратиграфия и палеонтология. Т. 9. М., 1979. С. 59–86.
5. Котетишвили Э. В. Зональная стратиграфия нижнемеловых отложений Грузии и палеogeография раннемеловых бассейнов Средиземноморской области. Тбилиси, 1986. 160 с.
6. Лысенко Н. И. Об этапности развития неринеид Крыма // Новые данные по стратиграфии и фауне фанерозоя Украины. Киев, 1982. С. 96–101.
7. Лысенко Н. И. Неринеиды и палеogeография // Тез. докл. Всесоюз. симпозиума по ископаемым гастроподам. Душанбе, 1982. С. 53–54.
8. Месенников М. С. Палеogeография бассейнов юрского периода. // Палеонтология, палеобиogeография и мобилизм. Труды XXI сессии ВПО. Магадан, 1981. С. 128–135.
9. Прозоровская Е. Л. Стратиграфия и брахиоподы верхнеюрских отложений Западной Туркмении: Автореф. канд. дис. Л., 1962. 16 с.
10. Прозоровский В. А. Закономерности тектонической структуры Средней Азии // Тез. докл. Душанбе, 1981. С. 120–122.
11. Пчелинцев В. Ф. Мурчисониата мезозоя Горного Крыма. М., 1965. 215 с.
12. Смирнова Т. Н. Система раннемеловых брахиопод. М., 1990. 239 с.
13. Шевырев А. А. Биogeография юры // Итоги науки и техники. Стратиграфия. Палеонтология. Т. 9. М., 1979. С. 29–59.
14. Шульгина Н. И. Палеозоogeография морей Бореальных областей в поздневолжское, берриасское и валанжинское время // Палеобиogeография севера Евразии в мезозое. Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР. 1974. Вып. 80. С. 38–52.
15. Янин В. Т. Юрские и меловые рудисты (стратиграфическое значение и географическое распространение). М., 1989. 214 с.

ЗНАЧЕНИЕ РАННЕМЕЛОВЫХ СКЛЕРАТИНИЙ ДЛЯ ПАЛЕОГЕОГРАФИИ

В раннемеловую эпоху наиболее благоприятными условиями для существования рифообразующих (герматипных) кораллов было мелководье окраинных морей экваториальной зоны океана Тетис и частично Тихоокеанского бассейна (Япония) в пределах Мезогей в понимании Г. Дувийе и Ж.-П. Маса [17, 23]*.

Для современных герматипных склерактиний оптимальными являются глубины до 15 м, температура воды 25–29°C, нормально-морская (около 36%) соленость, а также обилие света, кислорода и пищевых частиц. Именно при таких условиях рифообразование идет наиболее активно. Однако при актуалистических построениях следует учитывать, что довольно многие герматипные кораллы переносят и значительные отклонения от этих условий, встречаясь на глубинах 50–90 и даже более метров [7, 21], в бассейнах со среднегодовой температурой воды 18–36° и соленостью 27–40%. Основным фактором, контролирующим распространение современных рифостроящих кораллов, является климат.

Они существуют в поясах тропиков и субтропиков (38–30° ю. ш.), где в течение всего года температура воды не ниже 18–19°C и возможна интенсивная секреция извести. Формирование мощного известкового скелета многих склератиний и образование ими каркасных построек в раннем мелу происходило, по всей видимости, в очень близких условиях. Об этом свидетельствует палеогеографическая карта раннего мела (реконструкция Э. Баррона и др. [14]) с данными о распространении герматипных склерактиний (рис. 1, 2); и тогда их расселение было ограничено тропической и субтропической зонами (от 30–35° с. ш. до 30° ю. ш.). Лишь на территории Японии кораллы доходили приблизительно до 45° с. ш., что вполне можно объяснить теплыми вдольбереговыми течениями, существование которых для раннего мела доказывает В. Гордон [18] (рис. 3). Однако, если нанести точки нахождения кораллов в Японии на палеогеографическую карту, приведенную Ф. Диллеем [16], то они окажутся расположенными между северными палеоширотами 20° и 35°, то есть гораздо южнее.

По результатам палеотемпературного изотопного и магnezияльного анализа в раннем мелу (берриас-баррем) среднегодовая температура воды в бассейнах океана Тетис была достаточно высокой (таблица). Соленость вод, в которых обитали кораллы, была близка к нормальной, о чем говорит совместное нахождение с ними остатков цефалопод, рудистов, брахиопод и иглокожих. Глубины тех участков бассейнов, где происходил рост коралловых органогенных построек, не превышали первых десятков метров, поскольку всюду совместно с колониями герматипных кораллов встречаются остатки известквыделяющих водорослей и фиксируются следы активной гидродинамики. Судя по обилию в рассматриваемых палеобиоценозах самых разных групп фауны, в том числе илороющей, газовый режим в нем также был благоприятным.

* Термин "Мезогей" предложен Г. Дувийе [17] для обозначения определенной фазы в развитии океана Тетис в меловом периоде. Границами Мезогей являются пределы распространения специфического сообщества рудистов, орбитолин и сопутствующих им организмов. Конфигурацию Мезогей значительно уточнил Ж.-П. Мас [22], который, как и Дувийе считает, что термин "Тетис" следует использовать исключительно в палеогеографическом и палеоструктурном смысле, тогда как понятие "Мезогей" можно употреблять только как палеобиогеографическое.

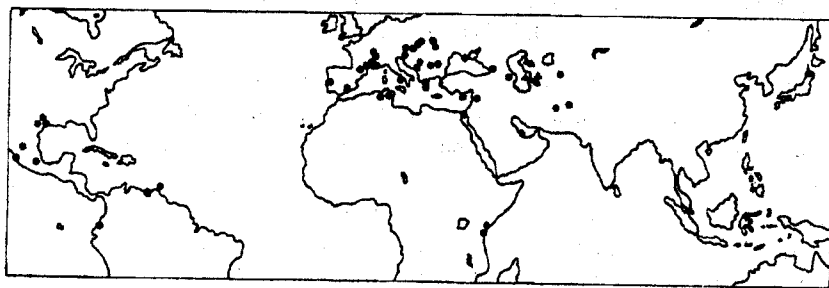


Рис. 1. Географическое распространение склерактиний раннего мела (треугольниками обозначены местонахождения в западной Туркмении).

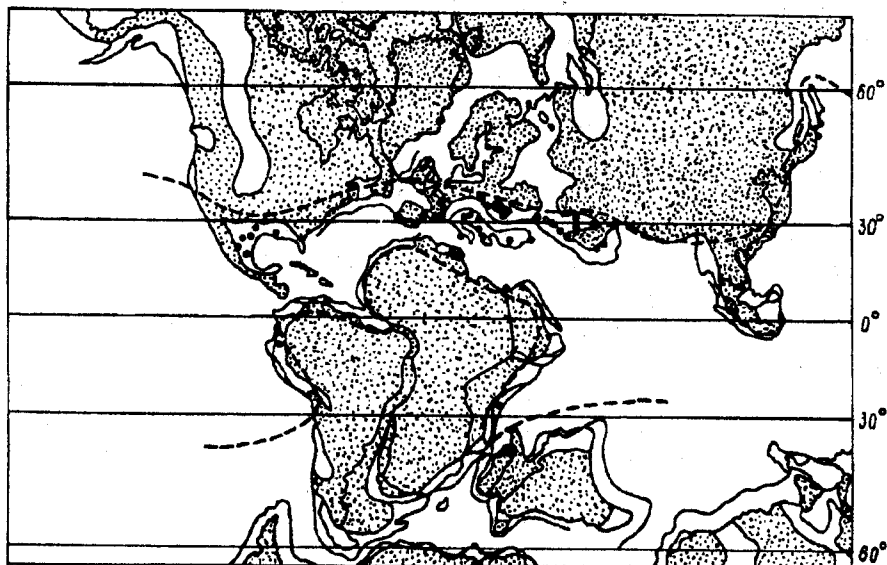


Рис. 2. Распространение склерактиний в бассейнах раннего мела (по опубликованным работам и по данным автора). Пунктиром обозначены границы Мезозои (по [23]).

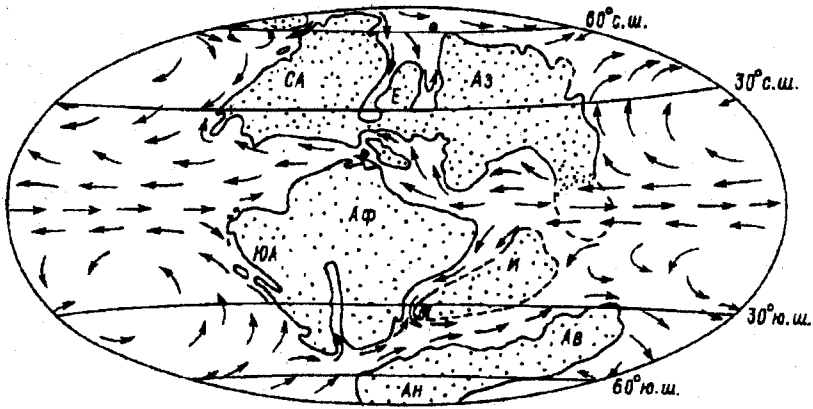


Рис. 3. Палеотечения в бассейнах раннего мела по [18]. СА — Северная Америка; Е — Европа; Аз — Азия; ЮА — Южная Америка; Аф — Африка; М — Мадагаскар; И — Индия; Ав — Австралия; Ан — Антарктида.

Среднегодовые температуры экваториальных и тропических бассейнов Средиземной палеозоогеографической области в раннем мелу, С° [1, 12, 13 и др.]

Бассейны	Берриас	Валанжин	Готерив	Баррем
Западная Европа	20–23	21	19–22	17–21
Крым	-	19,5–23* 20,5–23+	20–22,5	18,5–20*
Северный Кавказ	-	19,5–21* 21–25,5+	18–21+#	18–24+
Закавказье	-	-	>22	-
Северное	-	18–27+	-	18–22
Южное	-	-	-	20,5–27
Запад Средней Азии	около 19	13–15+# 20–21*	-	18–21

Данные: * — по белемнитам, + — по брахиоподам, # — по устрицам.

Вместе с тем, на развитие и расселение кораллов влияли и другие факторы, такие как рельеф морского дна и прилежащей суши, количество и состав поступающих с континентов осадков, действие холодных и теплых течений, интенсивность эвстатических колебаний уровня моря и другие. Их совокупность часто определяла размеры, морфологию и ареалы органогенных образований, в формировании которых первостепенную роль играли склерактинии.

Проблемы морфогенеза современных рифовых построек и факторы, опережающие их многообразие, исследовали многие авторы, начиная с Чарльза Дарвина (подробно см. [8, 11]). Несмотря на разнообразие и сложность строения современных рифов, в настоящее время они все же достаточно хорошо изучены. Попытки же реконструировать древние рифовые системы всегда встречают большие трудности из-за неполноты геологических данных. Лучше всего в ископаемом состоянии сохраняются каркасные сооружения, образованные биогенными известняками, наиболее устойчивыми к механическому разрушению. Они-то прежде всего и привлекали к себе вни-

мание геологов. Но весь ряд парагенетически связанных с ними фаций удается установить далеко не всегда. К сожалению, данные о строении рифогенных отложений нижнего мела в разных регионах мира немногочисленны, получены главным образом при литологических исследованиях и зачастую содержат лишь краткие сведения о палеобиоценозах. Только в последнее время наметилась тенденция к комплексному изучению рифовых систем, в результате чего появились интересные публикации о строении рифов нижнего мела Франции, Югославии, Германии, Болгарии, Алжира, Мексики [20, 22, 24, 25, 26] и других стран. Такого же рода литологические, стратиграфические и палеонтологические исследования рифогенных образований Запада Средней Азии в течение многих лет проводились сотрудниками кафедры исторической геологии СПбГУ и НИИЗК СПбГУ [4]. В их числе автором данной работы изучались в самых разных аспектах остатки раннемеловых кораллов [2].

В настоящее время различают два важнейших геотектонических типа современных и древних коралловых рифов: океанический (геосинклинальный) и эпиконтинентальный (платформенный) [5, 6, 7]. Первый тип приурочен к основным дугам и погружающимся участкам океанического дна. Для него характерны отчетливо террасированные рифовые тела больших мощностей и развитие примыкающих рифов и атоллов. Рифы второго типа развиваются в условиях сравнительно стабильного гипсометрического положения дна, и поэтому не достигают значительных мощностей.

Раннемеловые органогенные образования различных регионов чаще всего представляют собой прерывистые ряды вытянутых построек и изолированных рифов, в составе карбонатных платформ. Обычно склерактинии встречаются в них в отложениях как крупных, так и сравнительно небольших биогермов и биостромов, в которых чаще всего играют роль основных породообразователей (Юго-Восточная Франция, Испания, Германия, Югославия, Польша, Румыния, Болгария, Украинские Карпаты, Алжир, Закаспий и др.). По-видимому, большинство изученных раннемеловых рифов следует относить к эпиконтинентальному типу. О возможном существовании рифов океанического типа упоминается лишь в работах, посвященных органогенным образованиям Восточной Сербии [19, 28].

Не менее часто раннемеловые склерактинии находят в виде брекчий, возникших в результате прижизненного или посмертного их переноса. Часть из них приурочена к отложениям шлейфов, обрамлявших каркасные части рифов еще в процессе их роста. В таких брекчиях большинство кораллов встречается в переотложенном виде. Однако некоторые из них можно обнаружить и в прижизненном положении, поскольку и после перемещения у них часто сохранялась живая ткань, способная давать начало новой колонии (например, "сенонская брекчия" Динарской платформы [28]). Еще более широко развиты брекчии, которые возникали при разрушении органогенных построек, уже закончивших свое существование.

Кроме того, современные рифы делятся на рифы оптимальных и экстремальных условий [7]. Первые (они же пассатные) существуют преимущественно в прозрачной океанической воде, прогретой в течение года до температуры выше 20°C, и периодически подвергаются штормовому воздействию. Они омываются чистыми водами пассатных течений и характеризуются развитием всех главных фаций (рифов центральных районов Тихого и юго-восточной части Индийского океанов, Большой Барьерный риф Австралии и др.). Вторые (или муссонные) расположены в зонах муссонного климата с частыми продолжительными дождями, низкой прозрачностью вод из-за большого количества взвеси, и относительно малым числом штормов (рифов Зондской платформы,

Южно-Китайского и Индонезийского районов, северной и западной частей Индийского океана, Красного моря). В каждом из двух указанных типов выделяются океанические и эпиконтинентальные рифы, а среди них — рифы различной морфологии [7].

Судя по имеющимся описаниям раннемеловых рифовых систем Тетической области (в том числе и по нашим наблюдениям), большинство из них, скорее всего, являются аналогами современных эпиконтинентальных рифов муссонного типа. Для них, как и для современных, характерно расположение в районах с повышенной мутностью вод, разбросанность коралловых поселений, малая мощность биогермов, развитие биостромов, заселение наиболее мелководных участков тонковетвистыми коралловыми колониями и относительно малая роль известковых водорослей. Благодаря относительно спокойным гидродинамическим условиям, такие рифовые сооружения мало подвержены разрушению, в них почти не развивается водорослевый волнолом.

Современные рифы такого типа (например, на Зондском шельфе) часто являются унаследованными от более древних коралловых построек. Последние развились на окраине погружавшихся участков суши и после гибели и частичного разрушения стали фундаментом для более молодых рифов. Так же сформировались и некоторые раннемеловые рифы: например, рифовые системы Большого Балхана на Западе Средней Азии развились на мощных рифовых телах верхней юры.

По морфологии среди раннемеловых рифогенных систем Запада Средней Азии можно различить сооружения разной степени зрелости [3, 9]. К незрелым следует отнести небольшие окаймляющие рифы, а к зрелым — барьерные.

Первые составляют большинство и входят в состав осадков трансгрессивного цикла [9]. Это маломощные органогенные постройки (биогермы, биостромы) и разрозненные коралловые поселения, возникшие в результате быстрого наступания моря на ранних этапах трансгрессии. Лагунные осадки в таких условиях либо не развиваются, либо присутствуют в самой незначительной степени.

В рифовых сооружениях барьерного типа по простирацию можно проследить полосы каркасных построек, вдоль которых с одной стороны тянутся отложения фронтального шлейфа и далее неритические осадки, а с другой наблюдаются фации обособленных лагун [10].

Морфологию, структуру и генезис ископаемой рифовой системы помогают установить данные о коралловых поселениях на рифах. Так, на основании анализа систематического состава склерактиний, их жизненных форм, размеров и взаимного расположения особей, с учетом состава осадка и морфологии органогенных построек в нижнем мелу Запада Средней Азии автором было обнаружено четыре типа коралловых поселений [2]. Их аналоги наблюдались нами также в одновозрастных отложениях Крыма, Грузии и Азербайджана. Судя по опубликованным описаниям рифовых систем мезокайнозоя Франции, Германии, Болгарии, США, Мексики и др., там распространены те же экологические группировки кораллов.

Поселения первого типа образовались на хорошо освещенном мелководье в активной гидродинамической зоне при значительном терригенном сносе. Поселения второго распространены на мелководье с относительно спокойной гидродинамикой и периодическим привносом илистого материала. Третий тип возникал в спокойных, но мутных водах с большими скоростями накопления илистой взвеси. Поселения четвертого типа существовали в зоне волнолома рифового ядра в обстановке высокой подвижности вод на хорошо освещенных мелководных участках при почти полном отсутствии привноса глинистого материала (во время достижения морем стабильного уровня).

Поселения первых трех типов чаще всего встречаются на окаймляющих муссонных рифах. Поселения четвертого типа — преимущественно на барьерных, однако на начальных стадиях его развития могут присутствовать поселения первого типа, а при дальнейшем развитии системы в ее зарифовой части возможно возникновение и двух других типов коралловых поселений. Необходимо иметь в виду, что только по присутствию древнего поселения какого-либо типа нельзя с уверенностью судить о принадлежности его к рифу определенного генезиса. Локальные обстановки на рифах разных типов могут быть очень близкими, и в этих случаях в них возникают сходные по характеру поселения. Поэтому для выяснения морфологии и происхождения рифовой системы необходимы данные о преобладании каких-либо поселений кораллов и их пространственном размещении.

Таким образом, наличие больших скоплений ископаемых книдарий позволяет в общих чертах оценить основные характеристики палеобассейнов: температуру, соленость, гидродинамику и газовый режим. Анализ же данных о систематическом составе кораллов, их жизненных формах и вмещающем осадке с учетом сведений о других группах древней биоты часто дает возможность в деталях реконструировать фациальную обстановку, а также характер развития кораллов на конкретных участках рифовых систем [2, 4, 15 и др.].

Указатель литературы

1. Берлин Т. С., Найдин Д. П., Сакс В. Н. и др. Климаты в юрском и меловом периодах на севере СССР по палеотемпературным определениям // Геол. и геофиз. 1966. № 10. С. 17–31.
2. Бугрова И. Ю. Кишечнополостные нижнего мела Запада Средней Азии, их стратиграфическое и палеофациальное значение // Автореф. канд. дисс. СПб., 1994. 16 с.
3. Бугрова И. Ю., Преображенский М. Б. Фациальные ряды нижнемеловых рифовых систем Горного Туркменистана // Тез. докл. 6 Всесоюз. симп. по кораллам и рифам. Владивосток, 1987. С. 21–22.
4. Бугрова И. Ю., Преображенский М. Б., Прозоровский В. А. Нижнемеловые рифовые комплексы Западной Туркмении // Вестн. Ленингр. ун-та. Сер. 7: геология, география. 1985. Вып. 1. С. 22–30.
5. Краснов Е. В. К изучению рифовых фаций мальма СССР // Ископаемые рифы и методика их изучения. Свердловск, 1968. С. 169–183.
6. Маслов В. П. Геолого-литологические исследования рифовых фаций Уфимского плато // Труды ИГН АН СССР. 1950. Вып. 118. 70 с.
7. Преображенский Б. В. Морфология и палеоэкология табулятоморфных кораллов. М., 1982. 160 с.
8. Преображенский Б. В. Современные рифы. М., 1986. 245 с.
9. Преображенский М. Б. О зональности и стадиях формирования нижнемелового рифового южного склона хребта Большой Балхан // Вестн. Ленингр. ун-та. Сер. 7: география и геология. 1987. Вып. 2, (№ 14). С. 94–96.
10. Преображенский М. Б. Копетдагская складчатая система. Раздел "Характеристика рифогенных формаций СССР" // Рифогенные и сульфатоносные формации фанерозоя СССР. М., 1990. С. 102–106.
11. Сорокин Ю. И. Экосистемы коралловых рифов. М., 1990. 500 с.
12. Тейс Р. В., Найдин Д. П. Палеотермометрия и изотопный состав кислорода органогенных карбонатов. М., 1973. 255 с.
13. Ясаманов Н. А. Древние климаты Земли. Л., 1985. 295 с.
14. Barron E. J., Harrison C. G., Sloan J. L., Hay W. W. Paleogeography. 180 million years ago to the present // *Ecolog. geol. Helv.* 1981. Vol. 74. P. 443–470.
15. Bugrova I. Ju. The facial zonation and Scleractinians of the Early Hauterivian reef complex of Bolshoy Balkhan. London, 1990. P. 247–252.
16. Dilley F. C. Larger foraminifera and seas through time. Organisms and continents through time. Spec. paper in paleontol. N 12. London, 1973. P. 155–168.
17. Douville H. Sur la distribution géographique des Rudistes, des Orbitolines et des Orbitoïdes // *Bull. Soc. Geol. France.* 1900. (3) 28. P. 222–235.

18. *Gordon W.A.* Marine life and ocean surface currents in the Cretaceous // Journ. of Geol. 1973. Vol. 81. P. 269-284.
19. *Jancevec J.* Barremien et Aptien des parties moyennes des Carpatho-Balkanides dans la Serbie Orientale // Geol. anali Balkan. Poluostrova, 1978 (42). P. 103-194.
20. *Khrishev V.H., Zlatarski V.* Organic structures in the Central Fore-Balkan // Geol. Inst. Bulgar. Acad. Sci. Jub. Geol. 1968. P. 113-120.
21. *Macyntyre J.R., Pilkey O.H.* Tropical reef corals: Tolerance of low Temperatures on the North Carolina Continental shelf // Science, 1969. Vol. 166. P. 374-375.
22. *Masse J.P.* Les constructions a Madrepores des calcaires urgoniens (Barremien-Bedulien) de Provence (S.E. de La France) // Mem. du B.R.G.M. 1977 (89). P. 322-335.
23. *Masse J.P.* The Lower Cretaceous Mesogee: A state of the art. New Aspects on Tethyan Cretaceous Fossil Assemblages // Osterreichische Akademie der Wissenschaften. 1992. Band 9. P. 15-34.
24. *Masse J.P., Chikhi-Aouimeur F.* La plate-forme carbonatee de l'Ouenza (Sud ConStantinois-Algeri) // Organisation et dynamique durant l'Aptien superieur. Geologie Mediterraniene. Tome 1X, n. 3. P. 259-267.
25. *Scott R.* Depositional models early Cretaceous coral-algae-rudist reefs, Arizona // Bull. fo the Amer. Ass. For Petrol. and Geol. 1979 (63, 7). P. 1108-1127.
26. *Scott R.* Biotic relations in Early cretaceous coral-algal-rudist reefs, Arisona // Journal of Paleontology, 1981 (55, 2). P. 463-478.
27. *Scholz H.* Bioherme und Biostrome im Alegauer Schratzenkalk (Helveticum, Unterkreide) // Jahrbuch der Geol. Bund. 1984. Band 127/3, S. 471-499.
28. *Turnšek D.* Tethian Cretaceous corals in Yugoslavia // New Aspects on Tethyan Cretaceous Fossil Assemblages, Osterreichische Akademie der Wissenschaften. 1992. Band 9. P. 155-170.

ПРИМЕНЕНИЕ ЛИТОЛОГО-ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ ВЫЯСНЕНИИ ГЕНЕЗИСА И ПОИСКАХ ЗАХОРОНЕНИЙ ОСТАТКОВ ОРГАНИЗМОВ

Не подлежит сомнению, что палеонтологические данные обычно наиболее достоверно позволяют судить об условиях образования заключающих их отложений и только они содержат информацию об одном из основных ландшафтообразующих факторов — органическом мире прошлого. Более того, как правило, лишь остатки ископаемых организмов дают возможность надежно различать отложения, возникшие в морях с нормальной соленостью и в водоемах с пониженной соленостью. Нередко именно остатки организмов позволяют более определенно, чем литологические данные, выделять отложения, образовавшиеся в водоемах или на суше.

Однако все такие реконструкции сильно затрудняются, а подчас становятся и невозможными, вследствие того, что остатки ископаемых организмов часто захоронились не на месте обитания самих организмов и, соответственно, в таких случаях не несут информации об условиях образования вмещающих отложений. Более того, они могли испытать и переотложение, причем даже многократное, и тем самым попасть в осадки, не синхронные существованию самих организмов, а в более молодые. Вот почему для надежного суждения об обстановке накопления древних осадков необходимо знать не только условия обитания организмов, остатки которых в них присутствуют, но и условия захоронения этих остатков. Последнее же не может быть выяснено без использования специальных наблюдений [5, 6, 12].

Таким образом, выяснение условий образования даже палеонтологически охарактеризованных древних отложений представляет собой комплексную нестандартную задачу, для решения которой необходимо проведение тафономических и палеоэкологических наблюдений [12], обязательно сопровождающихся литологическим изучением пород, вмещающих остатки организмов, и оценкой общей палеогеографической ситуации.

Выяснение генезиса местонахождений остатков ископаемых организмов и условий образования вмещающих их пород представляет неразрывно связанные между собой проблемы. Без решения их невозможны не только обоснованные палеогеографические реконструкции, но нередко и корректные стратиграфические построения. Познание генезиса захоронений остатков организмов, специфики захоронения разных их представителей, с одновременным выявлением литологических особенностей вмещающих их пород, отражающих соответствующую генетическую информацию, позволяет предложить определенные литологические критерии, облегчающие обнаружение местонахождений. Естественно, такие поисковые признаки для захоронений разного генезиса и разных групп организмов могут не быть одинаковыми и должны выявляться специально для той или иной разновидности местонахождений.

Роль литолого-палеогеографических исследований при изучении генезиса захоронений остатков организмов и выяснении условий образования отложений, их вмещающих, для тех или иных объектов существенно различна. Для автохтонных захоронений она обычно незначительна, т. к. в них основную информацию об обстановках осадконакопления несут сами остатки организмов. Значение литолого-палеогеографических

методов в данных случаях, по существу, определяется возможностью выяснения с помощью их причин захоронения организмов в осадке и сохранения их остатков при литогенезе.

Напротив, для автохтонно-аллохтонных и, особенно, аллохтонных захоронений литологические и палеогеографические исследования, как правило, приобретают первостепенное значение, поскольку аллохтонные остатки заключают информацию лишь о месте обитания организмов, а не обстановках, существовавших в месте их захоронения.

Генезис таких захоронений может быть выяснен только в случае выявления условий образования вмещающих их осадков, что может быть сделано лишь с помощью литолого-палеогеографических исследований. Для достижения этой цели могут использоваться любые литолого-палеогеографические методы и приемы, дающие данные о генезисе осадочных пород [1, 8, 11].

Представляется, что генезис захоронений остатков организмов должен выявляться в тесной связи с выяснением образования сопутствующих им отложений без захоронений. Такая сравнительная литолого-палеогеографическая оценка объектов позволяет лучше понять специфику генезиса захоронений и условий формирования вмещающих их пород по сравнению с общими обстановками образования включающей их осадочной толщи. Это важно вследствие того, что можно предполагать очень частое уничтожение при диагенезе остатков организмов, первоначально попавших в осадок. Такое явление, например, по мнению А. Зейлахера [4], отмечается для штормовых песчаных фаций, в которых раковины обычно растворяются в раннем диагенезе. Более того, анализ распределения остатков организмов в древних осадочных толщах и условий их сохранения в современных осадках позволяет предполагать, что остатки тех или иных организмов уничтожаются в осадке значительно чаще, чем сохраняются. При этом в различных физико-химических условиях нередко преимущественно уничтожаются остатки разных представителей органического мира. Например, высокая щелочность вод в восточной части озера Балхаш приводит к отчетливо худшей сохранности диатомовых даже в современных осадках по сравнению с западными районами озера. Напротив, повышение щелочности способствует лучшему сохранению карбонатных остатков, в то время как низкое рН часто приводит к их полному растворению. Хорошо известна неустойчивость в осадках арагонита, полностью растворяющегося в случае воздействия на него грунтовых атмосферных вод [9], наряду с сохранением кальцитового материала.

Однако здесь нет необходимости останавливаться на этих вопросах в общем виде, т. к. они подробно рассматривались в монографии Б. Т. Янина [12] и в ряде других работ. Для нас они важны в том отношении, что подтверждают вывод об образовании наиболее полных захоронений остатков организмов, как правило, в результате “случайных”, нередко катастрофических событий, если они приводили к быстрому отложению осадочного материала в количестве, достаточном для изоляции захороненных остатков от агрессивного воздействия обстановок осадконакопления. Значение таких “случайных” событий для захоронения остатков ископаемых животных нами уже обсуждалось [3].

Для большей полноты рассмотрения проблемы и чтобы не отсылать читателя к поискам соответствующей работы, на примере верхнемеловых отложений Монголии — объекте, содержащем всемирно известные местонахождения ископаемых позвоночных — вновь вернемся к краткому обоснованию указанных представлений.

Следует напомнить, что верхнемеловые отложения Монголии являются уникальным объектом не только по захоронениям остатков ископаемых организмов, но также и по насыщенности хорошо сохранившимися определенными текстурными и структурными особенностями, позволяющими использовать совокупность характерных черт тех и других для достаточно надежных выводов об условиях образования соответствующих отложений и местонахождений. Тем самым этот объект может рассматриваться в качестве эталонного для выявления поисковых признаков типов захоронений, характерных для него.

В верхнемеловых отложениях Южной Монголии широко распространены пласты с остатками разнообразных ископаемых организмов, но они распределены неравномерно по разрезам. Это заставляет предполагать, что захоронение остатков организмов обычно осуществлялось лишь в результате каких-то случайных событий. Для выяснения природы этих событий важны две особенности захоронений: 1) обычная приуроченность остатков организмов к неотсортированным и крупнозернистым песчаным и псевдогравийным породам, реже — к пластам с признаками отложения слагающего их материала вследствие подводно-оползневых процессов; 2) присутствие в одних и тех же пластах остатков экологически различных организмов: костей как наземных, так и водных позвоночных; различных, в основном крупнораковинных, пеллипод; остракод, конхострак, изредка скорлупы яиц динозавров, а также остатков древесины деревьев.

Сходное сочетание остатков организмов — костей и двустворчатых моллюсков — отмечается и в других объектах, в частности в меловых отложениях Ферганской впадины, причем в аналогичных литологических разностях пород.

Какие же выводы могут быть сделаны на основании совокупности особенностей этих захороненных остатков организмов и вмещающего их осадочного материала?

С одной стороны, такие особенности как: 1) обычная приуроченность остатков организмов к пластам, прослоям и линзам наиболее неотсортированных пород; 2) частое значительное содержание в этих породах ступковидных включений (преимущественно гравийной размерности) карбонатного и глинистого материала, тождественного распространенному во вмещающих отложениях в виде прослоев, линз и конкреций; 3) нередкое присутствие включений гравийного и галечного материала, крупных обломков костей и древесины, крупных раковин и т. п.; 4) типичное хаотическое, неориентированное, в общем неравномерное, но с обычной приуроченностью к нижней части пласта, распределение крупных включений; 5) совместное присутствие раковин двустворчатых моллюсков разного размера при отсутствии их обломков, тем более с признаками окатанности — свидетельствуют о том, что осадочный материал был перенесен и отложен потоками повышенной плотности, т. е. мутьевыми.

С другой стороны: 1) присутствие в этих породах совместно остатков организмов как наземных, так и водных; 2) обычное наличие отпечатков крупнораковинных двустворчатых моллюсков с сомкнутыми створками, а следовательно, захороненных еще в живом состоянии, но не на месте обитания; 3) широкое распространение реликтов ступков захваченного движущимся осадочным материалом донного глинистого или карбонатного ила, наряду с присутствием галек и гравийных зерен, сложенных обломками палеозойских пород; 4) обычное залегание рассматриваемых пород на глинистых, причем часто со следами вдавливания — указывают на то, что такие потоки повышенной плотности формировались на суше в виде селей, которые, достигнув озерного водоема, трансформировались в нем в подводные мутьевые потоки. Последние

захватывали при своем движении по дну часть донного осадочного материала, а иногда живые организмы и находившиеся на дне остатки ранее погибших организмов. Весь этот разнородный материал, захваченный потоком как на суше, так и в самом водоеме, сгружался, растекаясь в относительно пониженных участках дна, где уклоны его выполаживались и не могли уже обеспечивать перемещение плотностного потока.

Представляет интерес то, что в рассматриваемых породах, в верхней части пластов, иногда присутствует косая слоистость. Естественно, преобладающее ее падение не только указывает на направление наибольшего уклона подводного склона, но и на расположение области сноса, поскольку селе-мутьевые потоки зарождались на суше.

Заслуживающим внимание является и частое присутствие в рассматриваемых отложениях мутьевого генезиса, мощность которых обычно не превышает 1 м, разнообразных текстур оплывания, коробления и оползания осадков, тесно связанных между собой постепенными переходами или совместным нахождением, повсеместно перекрытых вышележащими породами без следов размывов. Кроме того, все эти текстуры нередко пронизаны ходами илоядных животных. На основании указанных особенностей пород, с учетом вышеприведенных данных об их генезисе, можно сделать следующие выводы: 1) образование упомянутых текстур могло произойти лишь в еще до конца не литифицированных, насыщенных водой, текучих осадках; 2) после их образования осадки не перемывались и были захоронены под более молодыми отложениями без нарушения их текстурных особенностей; 3) редкое пересечение текстур в верхней части ходами илоядных животных (наряду с отсутствием следов наземного или подводного размыва) указывает на то, что с момента их возникновения до захоронения материал, их слагающий, находился на дне водоема, в обстановке слабой подвижности вод.

Для познания условий образования осадочных толщ вообще и формирования некоторых типов захоронений в частности большое значение имеют текстуры внедрений. Они очень широко распространены в верхнемеловых отложениях Южной Монголии и нередко встречаются в других красноцветных толщах. Чаще всего в Монголии они представляют собой сложнобугорчатые и кармановидные вдавливания, округлые в поперечном (параллельном напластованию) сечении и нередко с утончением в верхней части близ подошвы пласта, сложенные неотсортированным, преимущественно песчаным, псевдогравийным, карбонатно-песчаным материалом, отложенным обычно мутьевым потоком (см. выше). Между внедрениями этого материала, перемещавшегося сверху вниз, наблюдается как бы компенсирующее втекание во встречном направлении подстилающего глинистого, что указывает на достаточную подвижность осадков во время образования этих текстур [2]. Как правило, максимальная амплитуда внедрений по вертикали около 0,5 м или немного более. Такое постоянство величины наибольшего проникновения песчаного осадка в подстилающий глинистый, скорее всего обусловлено тем, что мощность сильно насыщенной водой и потому очень подвижной верхней части глинистых илов была относительно стабильной и небольшой. Ниже этой части, менее обводненный и, вероятно, в какой-то мере уже литифицированный осадок обладал недостаточной податливостью для внедрения в него отложенного на глинистые илы осадочного материала.

Нельзя не согласиться с мнением [7], что текстуры внедрения не являются показателем какой-либо конкретной обстановки осадконакопления, так как единственным условием их возникновения является отложение более плотного осадка на водонасыщенном гидропластичном слое. Зато эти текстуры однозначно свидетельствуют об

очень важных общих условиях осадконакопления — устойчивом формировании на дне водоема осадков, представленных жидкими, подвижными илами, в зону существования которых иногда мутьевыми потоками приносился более плотный, чем эти илы, материал (песчаный, псевдогравийный, карбонатно-песчаный). Естественно, такие гидродинамически неустойчивые илы являются индикаторами образования отложений в участках водоемов, обладавших слабой подвижностью вод, и, конечно, не могли существовать ни в условиях подвижной придонной воды, например, в речной обстановке, ни, тем более, на суше [1, 7].

Следует подчеркнуть, что распространение текстур внедрения часто может служить поисковым признаком возможности присутствия в породах, в которых они наблюдаются, захоронений органических остатков. При этом непосредственно ниже внедрений должны быть автохтонные захоронения, а в материале самих внедрений — аллохтонные. Сохранению остатков организмов в тех и других местонахождениях способствовала одна причина — быстрое отложение значительной массы осадочного материала. Это могло частично или полностью предохранить остатки организмов в осадке от агрессивного воздействия придонных вод или замедлить процесс их разрушения. В последнем случае, при растворении остатков уже в достаточно литифицированном осадке, а не в той или иной мере текучем иле, сохранялись их слепки, ядра.

Показательно, что в Монголии нередко в связи с текстурами внедрений встречаются совместно и автохтонные, и аллохтонные захоронения. Автохтонные обычно представлены остатками остракод и харофитов, изредка гастропод под текстурами внедрений, в глинах, а иногда даже в виде “присыпок” на границе глин и материала самих внедрений. Аллохтонные же — приурочены к материалу, отложенному из мутьевых потоков, тяготея преимущественно к нижней части пластов. Они представлены обычно обломками костей разнообразных позвоночных, раковинами пелеципод или их отпечатками, ядрами, иногда обломками древесины. Скелеты динозавров и черепах, вероятно, обычно приурочены именно к таким пластам.

В ряде случаев на большую гидропластичность и относительно низкую плотность из-за высокой водонасыщенности существовавших на дне водоемов глинистых и карбонатных илов указывают, наряду со следами внедрений, следы погружения в них крупных включений, первоначально содержащихся в отложенном на них осадочном материале. Так, были встречены остатки черепах, принесенных совместно с отложенным на глинистых илах песчаным материалом, но затем погружившихся в подстилающий красноцветный глинистый осадок. Правда, чаще отмечались признаки лишь частичного проникновения в подстилающие глинистые или карбонатные осадки, из перекрывших их песчаных и псевдогравийных, крупнораковинных двустворчатых моллюсков, крупных костей, галек, которые в настоящее время секут границу между соответствующими породами, будучи в той или иной мере как бы вдавленными, просевшими в глинистый или карбонатный материал.

Мы рассмотрели некоторые возможности использования литолого-палеогеографического анализа макроскопических особенностей осадочных пород, содержащих в себе захоронения остатков ископаемых организмов, для познания генезиса местонахождений и выявления их поисковых признаков. Другими словами, были рассмотрены возможности полевых исследований для решения поставленных задач. Конечно, полевые наблюдения здесь являются определяющими.

В то же время, нередко большое значение имеют и аналитические исследования, часто не только уточняющие и дополняющие полевые заключения, но и дающие со-

вершенно новую информацию. Например, аллохтонность или автохтонность (точнее, субавтохтонность по [12], поскольку собственно автохтонные захоронения выделяются однозначно по прижизненному положению остатков организмов) некоторых захоронений может быть подтверждена на основе детального изучения петрографического и минерального состава осадочного вещества, слагающего как сами местонахождения, так и непосредственно вмещающие их отложения. Естественно, что различие состава некоторых одинаковых составляющих (особенно глинистого вещества, тяжелых минералов, породообразующих обломочных зерен, а иногда и гранулометрического состава) в тех и других отложениях будет характерно для случаев аллохтонности захоронений, а общность — автохтонности. Однако интерпретация полученных данных обычно надежно может быть произведена лишь при привлечении палеогеографических сведений об общих обстановках осадконакопления и возможных источниках терригенного материала.

Возможности указанного подхода представляются достаточно очевидными и вряд ли требуют пояснений. Ведь при образовании аллохтонного или автохтонно-аллохтонного захоронения, как правило, в место формирования местонахождения не могут быть принесены лишь организмы или их остатки без сопутствующего им также аллохтонного осадочного материала. Конечно, поверхностные течения могли переносить трупы животных и остатки растений без терригенного осадочного материала, но вряд ли эти процессы часто заканчивались образованием соответствующих местонахождений, в частности из-за обычного уничтожения остатков организмов, попавших в осадок, при седиментогенезе и диагенезе. Для иллюстрации указанного положения остановимся на широко известном и уникальном местонахождении тетрапод — Донгуз. Согласно Г. И. Твердохлебовой [10], для него характерно выборочное захоронение животных определенной адаптации и определенных размеров. Она пишет: “Гибли и захоронялись мелкие панцирные батрахозавры рода *Chroniosaurus*, очевидно, только молодые особи, т. к. в многочисленной коллекции из этого местонахождения имеется единственный панцирный щиток от сравнительно большого хронозавра, превышающий все найденные примерно в 2 раза. Концентрация костей необыкновенно высокая — на 1 дм² около 200 костей и их фрагментов. Костеносными являются глины и вышележащие известняки. Максимальная концентрация отмечается именно на контакте глин и известняков” [10, с. 131, 132]. В этом местонахождении обнаружены лишь 2 находки, принадлежащие другим животным — батрахозавр *Raphanodon* и проколофонид *Microrhon* [10]. Полагают, что образование захоронения, вероятно, могло быть вызвано одной из многочисленных сезонных засух, приведшей к обмелению и пересыханию бассейна до образования известняко-эвапоритов.

Посетив это местонахождение лишь во время экскурсии, организованной семинаром “Методика тафономических исследований” в 1989 г., автор не имел возможности достаточно детально ознакомиться с вмещающими его отложениями. Поэтому удалось собрать материал, в известной мере фрагментарный, касающийся только самого прослая с наиболее богатыми захоронениями тетрапод и непосредственно подстилающих и перекрывающих его пород. Соответственно, и суждения о генезисе могут быть сделаны лишь для указанных образований.

Вскрытый на правом берегу р. Донгуз разрез, идущий от асфальтового шоссе до реки, представлен красноцветной глинистой пачкой. Среди глин присутствуют единичные прослой сильно карбонатных песчаников или карбонатных пород зеленовато-светло-серого цвета мощностью обычно до 10 см, крепких, местами выступающих на

замытом склоне. Есть и рыхлые красноцветные песчаники, образующие пласты неясной мощности из-за осыпания слагающего их материала вниз по склону.

Примерно в средней части берегового склона выходит прослой крепкой карбонатной породы с обилием костей молодых тетрапод, иногда с почти полными их скелетами, размером примерно до 20 см. Также присутствуют остатки костей рыб. Мощность прослоя около 10 см. Часто относительно крупные кости и скелеты лежат примерно параллельно напластованию, но иногда и под различными углами, вплоть до вертикального положения. Мелкие же кости закономерно не ориентированы. Остатки костей встречаются и на поверхности прослоя; последняя обычно слабобугорчатая. Преимущественно в нижней части прослоя отмечаются примазки и как бы размазанные включения красноцветного глинистого материала. Иногда такие примазки приурочены к костям тетрапод, особенно когда они представляют собой лишь части скелета.

Указанные особенности позволяют предполагать, что прослой возник вследствие быстрого, внезапного отложения достаточно разнородного материала, в результате сползания с более возвышенных участков дна водоема еще не литифицированного карбонатного ила. Еще более вероятным представляется, что этот карбонатный материал был вынесен мутьевым потоком из прилежащего более мелководного заливишка, в котором накапливались карбонатные илы. Возможно, имели место оба процесса. Несомненно одно — во время отложения карбонатный материал имел характер густого подводного мутьевого потока, плотность которого была настолько значительна, что часть принесенных им остатков костей не приобрела ориентировку, параллельную напластованию, а поверхность возникшего осадка сохранила оплывинную бугорчатость.

Существенно, что иногда прослой, насыщенный остатками тетрапод, целиком пересекается вертикальными или почти вертикальными ходами поперечником около 0,5–1 см, заполненными красноцветным материалом. Они, вероятно, указывают на то, что осадок после отложения постоянно находился на дне водоема, тем более, что ходы нередко несколько деформированы, следовательно, были сделаны еще в не до конца литифицированном осадке.

Из рассматриваемого прослоя были сделаны и описаны три шлифа, которые подтвердили представление, основанное на полевых наблюдениях о существенно карбонатном составе его материала, часто сгустковом его строении, хаотическом распределении в нем остатков костей и остракод, а тем самым — о мутьевом или подводно-оползневом генезисе осадков. Следы диагенетического выделения и перераспределения фосфатного материала (вероятно, курскита и коллофана) однозначно указывают на водные обстановки литогенеза осадков. Ниже приводятся данные, полученные при описании шлифов.

Первый шлиф. Глинистая с примесью алевритовых зерен псевдоколлоидально-тонкозернистая карбонатная порода с обилием панцирей остракод, нередко с неразобщенными створками, и мелких обломков костей. Полости остракод часто заполнены курскитом, реже — карбонатным материалом (таким же, как вмещающий или перекристаллизованным). Характерна неравномерная текстура, проявляющаяся в неравномерном и неориентированном распределении обломков костей и сгустковидных участков породы. Есть выделения курскита, иногда жидковидные, в полостях и вблизи костей, или изолированные.

Второй шлиф. Псевдоколлоидальная неотчетливо сгустковая карбонатная порода с разобщенными створками остракод и обломками костей. Редкие мелкие выделения коллофана. Возможно, есть реликты ходов ползания илоедов поперечником

около 0,5 мм, заполненные доломитовым (?) материалом, тонкозернистым, более светлым, чем вмещающая масса. В этих ходах между округло-ромбовидными зернами иногда — выделения коллофана. Следовательно, фосфатный материал иногда перераспределялся при диагенезе, а животные, оставившие следы, обитали на дне водоема (точнее, в илах водоема).

Третий шлиф. Аналогичен, в общем, второму, но без ходов, костей почти нет, створок остракод много, но неразоженные створки редки, выделений коллофана мало.

Для материала из рассматриваемого прослоя были сделаны два дифференциально-термических анализа с определением потерь веса, позволяющие судить о содержании карбонатных минералов. Один образец из наиболее широко распространенного материала представлен карбонатной породой, сложенной на 64% кальцитом и 10% доломитом. Другой образец, взятый из хода ползания, сложенного светло-коричневым существенно глинистым материалом, содержит 20% кальцита и 8% доломита.

Рассматриваемый карбонатный прослой непосредственно перекрывается светло-коричневой алевроито-карбонатной глиной, по данным термического анализа, вероятно, гидрослюдистой, содержащей около 16% кальцита и 11% доломита.

Подстиляется карбонатный прослой прослоем мощностью около 12 см красно-коричневой неотсортированной карбонатно-алевро-глинистой породы, иногда с неправильными пятнами и перемятыми участками зеленовато-светло-серого цвета. При этом в таких участках обломки костей неориентированы. Для прослоя в целом характерно обычно обильное содержание обломков неориентированных, располагающихся под разными углами к поверхности напластования, костей. Слагающий породу материал выглядит перемятым, соотношение глинистой, алевроитовой и карбонатной его составляющих, а иногда и песчаного материала, очень изменчиво, что свидетельствует об отложении его из густого мутьевого потока или вследствие подводного оползания текучих, насыщенных водой илов.

Из этого прослоя, из его участков разного состава, были сделаны и описаны также три шлифа.

Первый шлиф. Карбонато-алевро-глина (т.е. порода, состоящая почти из одинакового количества карбонатного, алевроитового и глинистого материала) оранжево-коричневая, неотчетливо-сгустковидная, с неравномерным распределением материала, с псевдоколлоидально-тонкозернистой карбонатно-глинистой массой, с редкими (до среднезернистой размерности) песчаными зернами и обилием обломков костей. Обломки костей не более 2-х мм, часто тонкие, хаотически и вихреобразно расположенные. Весь материал распределен очень неравномерно, как бы перемят, частично перемешан, что проявляется и в изменениях окраски.

Второй шлиф. Алевроитовая (с примесью мелкопесчаных зерен) глино-карбонатная порода с обилием обломков, иногда до 1 см, часто очень тонких косточек, неориентированных и с участками, изобилующими панцирями остракод. Иногда внутри последних — коллофан, есть и его неправильное выделение в самой породе. В панцирях, в выделениях и иногда в полостях костей коллофан обычно бесцветный. Кости же сложены светло-желтым курскидом (?), двупреломляющим от серых до желтых цветов. Иногда косточки были разломаны на месте. Распределение материала очень неравномерное, вплоть до неправильных участков глинистого карбонатного вещества. Этот шлиф был взят из пятна голубовато-светло-серого цвета.

Третий шлиф. Псевдоколлоидально-тонкозернистая глинисто-карбонатная, сгустковидная порода, с неправильными участками, содержащими примесь алевроитового

материала, с неориентированными обломками костей размером иногда более 1 см. Кости местами рассечены трещинками, заполненными вторичным фосфатным материалом (коллофаном). Последний иногда образует выделения вблизи обломков костей, внутри них и в виде изолированных участков. Он изотропен или почти изотропен.

Данные по шлифам, таким образом, подтверждают заключения, сделанные на основании визуального осмотра. Существенно разнородный по составу материал, обилие в породе тонких неориентированных косточек свидетельствуют о приносе и отложении слагающего прослой вещества не обычными потоками или течениями, а в виде достаточно густой, текучей, илообразной массы. После отложения осадок также не перерабатывался и не подвергался воздействию текучей воды, его литогенез происходил в подводных условиях.

Из рассматриваемого прослоя сделано три дифференциально-термических анализа. Оказалось, что в одном образце карбонатный материал составляет около 37%, причем 15% приходится на доломит, остальной представлен кальцитом, а в другом — около 36%, при содержании доломита также 15%. Близкое содержание карбонатов (25% кальцита и 8% доломита) оказалось и в выделенной из породы фракции размером менее 0,01 мм.

Существенно, что в перекрывающем карбонатный прослой материале, в веществе, слагающем ходы ползания в нем, и во фракции менее 0,01 мм из подстилающей его породы, содержится одинаковое (около 8%) количество доломита и близкое (от 16 до 25%) — кальцита. Это может рассматриваться как показатель достаточного однообразия геохимической обстановки накопления осадков и, тем самым, постоянного существования водной среды формирования отложений.

Однообразие геохимической среды формирования всех рассмотренных отложений следует и из незначительной изменчивости в них содержания редких элементов, включая постоянно относительно повышенное содержание марганца и фосфора.

Таким образом, можно полагать, что рассматриваемое местонахождение образовалось на дне устойчиво существовавшего водоема, в обстановке постоянно затишных вод, вследствие приноса и отложения при подводно-оползневых процессах или деятельности мутьевых (а может быть, и селе-мутьевых) потоков, в основном, материала илов (и находившихся в них остатков организмов), накапливавшегося на более возвышенных участках дна того же водного бассейна. Эти густые, двигавшиеся вниз по склону водоема осадочные массы, захватывали и находившиеся на дне живые организмы, в случае их относительно небольших размеров. Судя по устойчивости геохимической обстановки формирования осадков, наряду с отсутствием следов переработки осадка движениями воды и разнородностью материала, водоем должен был быть достаточно обширным. Однако это не исключает того, что само местонахождение могло образоваться в относительной близости от берега, на участке водоема с незначительными глубинами, но вблизи от мест с уклонами дна, достаточными для развития подводно-оползневых процессов и стекания мутьевых или селе-мутьевых потоков. Можно предполагать, что главной причиной возникновения указанных гравитационных перемещений осадочного материала были толчки землетрясений, приведшие к срыву с подводных склонов и цереотложению как глинистых, так и карбонатных илов.

В связи с вышестеченным, кажется маловероятным образование рассматриваемого местонахождения вследствие обмеления и пересыхания бассейна во время одной из многочисленных сезонных засух. Следов такого пересыхания не видно, к тому же, вряд ли мог образоваться прослой карбонатной породы мощностью около 10 см в те

чение одной сезонной засухи. Кроме того, сама уникальность захоронения, отсутствие частой повторяемости таких захоронений в разрезе заставляет связывать его образование не с обычными сезонными событиями, а с какими-то исключительными, более редкими явлениями. Представляется, что причины возникновения уникальных геологических событий также должны быть уникальными, а не ординарными. Тем самым, выяснение их не может быть простым и требует специального комплексного изучения соответствующих объектов.

Весь приведенный выше материал, нам кажется, позволяет сделать заключение, что достоверным познание генезиса захоронений остатков организмов и вмещающих их пород может быть лишь при совместном использовании широкого комплекса тафономических и литологических наблюдений с учетом существовавшей во время их формирования общей палеогеографической обстановки. Знание же условий образования местонахождений в совокупности с их литологическими особенностями, отражающими эти условия, должно облегчить поиск аналогичных захоронений на основе анализа палеогеографических обстановок осадконакопления, позволяющего прогнозировать возможность распространения пород такого генезиса, и последующего выявления среди них разностей, обладающих соответствующими литологическими признаками.

Указатель литературы

1. Верзилин Н. Н. Методы палеогеографических исследований. Л., 1979. 247 с.
2. Верзилин Н. Н. Палеолимнологическое значение текстурных особенностей верхнемеловых отложений Южной Монголии // Мезозойские озерные бассейны Монголии. Л., 1982. С. 81–100.
3. Верзилин Н. Н. О значении "случайных" событий для захоронения остатков ископаемых животных в красноцветных отложениях // Теория и опыт тафономии. Саратов, 1989. С. 22–31.
4. Зейлакер А. Отличительные черты песчаных темпеститов // Циклическая и событийная седиментация. М., 1985. С. 312–326.
5. Очев В. Г. О палеоэкологических и тафономических исследованиях древних наземных позвоночных — классического объекта тафономии // Теория и опыт тафономии. Саратов, 1989. С. 31–41.
6. Очев В. Г. О некоторых задачах разработки методов тафономических исследований // Материалы по методам тафономических исследований. Саратов, 1992. С. 13–24.
7. Петтиджон Ф., Поттер П., Сивер Р. Пески и песчаники. М., 1976. 535 с.
8. Рухин Л. Б. Основы литологии. Л., 1969. 703 с.
9. Сендерс Дж. И., Фридмен Дж. М. Происхождение и распространение известняков // Карбонатные породы. Т. 1. М., 1970. С. 165–248.
10. Твердохлебова Г. И. Роль тафономического анализа при реконструкции пространственной дифференциации сообществ позднепермских тетрапод востока Европейской части СССР // Материалы по методам тафономических исследований. Саратов, 1992. С. 128–136.
11. Условия древнего осадконакопления и их распознавание / Под ред. Дж. Ригби, У. Хемблина. М., 1974. 327 с.
12. Янин Б. Т. Основы тафономии. М., 1983. 184 с.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ БОЛЬШОГО БАЛХАНА В ЮРСКОМ ПЕРИОДЕ

Большой Балхан — горная система в Западном Туркменистане, включающая одноименный хребет и примыкающие к нему с севера и юга более мелкие хребты и кражи. Протяженность системы с запад-северо-запада на восток-юго-восток около 120 км, ширина — свыше 40 км. В современной структуре Большой Балхан представляет собой осложненный многочисленными разрывами антиклинорий, расположенный в зоне сочленения Туркмено-Хоросанского орогена Альпийского активизированного пояса с Карабогазским сводом Скифско-Туранской плиты. Глубоко эродированное ядро антиклинория сложено аргиллитами и песчаниками верхнего байоса — нижнего бата, крылья и восточная периклиналь — преимущественно карбонатами верхней юры и нижнего мела, в строении северного крыла также принимают участие отложения верхнего мела и палеогена (рис. 1). От расположенных юго-восточнее поднятий Малого Балхана и Западного Копетдага Большой Балхан отделен полями плиоцен-четвертичных отложений, выполняющих прогибы наложенной Западно-Туркменской впадины.

Предлагаемая статья имеет целью рассмотреть историю геологического развития Большого Балхана в юрском периоде в свете данных по стратиграфии и литологии юрских отложений, полученных автором. Ранее широко обсуждалось геосинклинальное или платформенное развитие Большого Балхана в мезозое. В последнее время получили распространение взгляды о надвигово-чешуйчатой структуре Большого Балхана, шарьированного на Карабогазский свод. Эти взгляды находятся в противоречии с данными по строению юрских отложений, приводимыми ниже.

Основные черты строения юрских отложений Большого Балхана

Верхний байос-нижний (средний?) бат. Отложения этого возраста образуют ядро антиклинория и представлены чередующимися толщами черных аргиллитов (чалойская, ташарватская свиты, верхняя меуламская подсвита) и переслаивающихся каналовых песчаников, алевролитов, аргиллитов (копчугайская свита, нижняя меуламская подсвита, сеутлинская свита [9]). Подошва отложений не обнажена и не вскрыта бурением. Видимая мощность, с учетом данного бурения Карачагыльских скважин, достигает 4 км. Снизу вверх по разрезу доказано присутствие отложений от зоны *subfurcatum* верхнего байоса до зоны *masrescens* нижнего бата [4]. Исключением является венчающая разрез сеутлинская свита, которая может принадлежать верхам нижнего или низам среднего бата. Аргиллитовые толщи содержат горизонты конкреционных конгломератов, глинистых брекчий, подводно-оползневых складок и олистолитов магматических и метаморфических пород, слагающих фундамент Карабогазского свода [13]. Наиболее богата олистолитами нижняя — чалойская свита в северо-западной части Большого Балхана (порсайманская толща, [1, 15]). Накопление аргиллитовых толщ происходило в обстановках подножья склонов — продельт. Для толщ переслаивающихся каналовых песчаников, алевролитов и аргиллитов характерно появление в разрезах северного крыла антиклинория линз углистых глин, аллохтонных

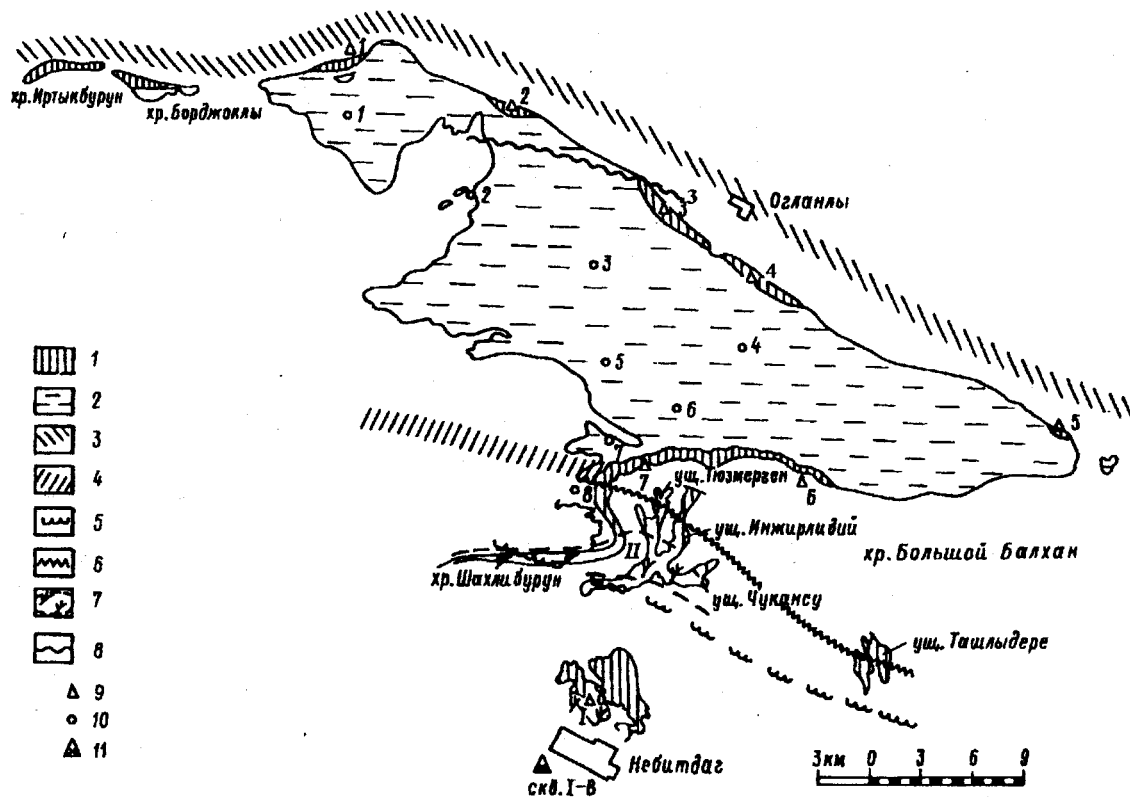


Рис. 1. Схема распределения фаций юрской системы в Большеебалханском морском бассейне.

Условные обозначения: 1 — нерасчлененные отложения верхнего байоса — среднего бата; 2 — нерасчлененные отложения среднего бата-берриаса; 3 — зона Северобалханского разлома; 4 — перегиб дна моря в келловейском веке (джебелатинское, гузвашское время); 5 — положение внешнего фронта Ташлыдеринской барьерной рифовой системы в конце ее формирования; 6 — положение тыла Ташлыдеринской барьерной рифовой системы в конце ее формирования; 7 — рифовые массивы: I — Карабурунский риф, II — Шахлыбурунский риф; 8 — положение границы морского шельфа и расчлененного побережья в батском и келловейском веках (кошаджублинское время); 9 — горные вершины: 1 — Кошаджубла, 2 — Геркез, 3 — Огланлы, 4 — Яриз, 5 — Порсух, 6 — Арлан, 7 — Дагдирим, 8 — Карабурун; 10 — колодцы: 1 — Девона: 2 — Карачагыл, 3 — Чалой, 4 — Копчугай, 5 — Ташарват, 6 — Меулам, 7 — Сеутли, 8 — Урумилджан; 11 — буровая скважина I-V, Небитдаг.

углей и конгломератов, включающих гальки магматических и метаморфических пород, в то время как в разрезах сводовой части и южного крыла галька представлена, в основном, глинистыми катунами. Обстановки накопления песчаниковых толщ меняются от дельтовых и авандельтовых на севере Большого Балхана до преимущественно авандельтовых на юге. Непосредственно к северу и северо-западу от Большого Балхана, на Карабогазском своде (включая Белекский выступ и наложенный Предбалханский прогиб) верхнебайосские-нижнебатские отложения отсутствуют. Распределение мощностей в пределах Большого Балхана для меуламской свиты характеризуется максимумами в разрезах северного крыла, для копчугайской — показывает их постепенное возрастание от северного крыла к своду.

Аналогичные рассматриваемым по положению в разрезе и литологии отложения, полностью пройдены в Западном Копетдаге (скв. 1 Даната), где их мощность составляет 1200 м. Однако полное отсутствие палеонтологических датировок и несогласное перекрытие их вышележащими отложениями исключают корреляцию вскрытых здесь толщ со свитами Большого Балхана. На Туранской плите — на Туаркыре, в Центральных и Южных Каракумах синхронные рассматриваемым отложения представлены песчаниками и глинами огрыдагской свиты, накопившимися в обстановках мелкого шельфа и пояса намывных островов и лагун, общей мощностью до 400 м.

Средний бат — зона *magoscephalus* келловей, кошаджубинская свита [10] несогласно залегает на разновозрастных свитах и подсвитах нижнего-среднего (?) бата. В разрезах северного крыла, от горы Геркез и западнее, свита характеризуется резкими изменениями стратиграфической полноты разреза и мощностей. В разрезах синклиналей (гора Геркез, колодцы Девона, гряда Борджоглы) нижнюю часть свиты слагают песчаные глины с прослоями песчаников и глинистых детритовых известняков, верхнюю — известковистые песчаники с раковинным детритом и линзами пеллециподовых и брахиоподовых ракушечников. Мощность свиты достигает здесь 50 м и более. На бортах синклиналей наблюдается сокращение мощности свиты до 15–20 м, сопровождаемое как утонением отдельных пластов, так и их последовательным выклиниванием, начиная снизу. На сводах антиклиналей (вершина горы Кошаджуба) сохранилась только верхняя часть свиты, образованная рыхлыми песчаниками мощностью 0,5–1 м. Такое строение свиты характеризует обстановку ее накопления в пределах расчлененного побережья с конседиментационным тектоническим рельефом. В сводовой части антиклинория и на его южном крыле нижнюю часть свиты слагает глинисто-карбонатная порода, переполненная шамозитовыми оолитами, верхнюю — глинистые и песчаные детритовые известняки с линзами аммонитово-пеллециподовых ракушечников. Мощность свиты варьирует в пределах 5–15 м, изменяясь постепенно. Такое строение свиты указывает на ее накопление в обстановках мелкого шельфа с активной гидродинамикой. Сходное строение свиты наблюдается в Огланлинской гряде, однако здесь происходит выклинивание нижней пачки шамозитовых железняков, а верхняя на горе Кяриз представлена песчаниками с обильными одиночными кораллами.

За пределами Большого Балхана кошаджубинская свита прослеживается в скв. 1-В Небитдаг и в скв. 1 Даната. Возрастными аналогами кошаджубинской свиты в прилегающих районах Скифско-Туранской плиты являются континентальная кафалинская свита Туаркыра и лагунная, сложенная ангидритами и доломитами, карамаинская свита Южных Каракумов [2].

Зона *calloviense* нижнего келловей — средний келловей, джебелатинская и гузвашская свиты [5]. Джебелатинская свита с разрывом залегает на кошаджубинской

свите и связана постепенным переходом с гузвашской. На северном крыле Большого Балхана джебелатинская свита представлена глинами с макролинзовидными телами песчаников, гузвашская — преимущественно массивными и толстоплитчатыми песчаниками. В сводовой части и на южном крыле антиклинория джебелатинская свита сложена глинами с прослеживаемой пачкой тонкозернистых плитчатых песчаников в верхней трети. Строение гузвашской свиты здесь меняется: на северном подножье хр. Большой Балхан ее слагают толстоплитчатые, массивные и однонаправленно косослоистые песчаники с обильным детритом раковин двустворок, брахиопод, иглокожих; в разрезах южного крыла, преобладают разноплитчатые мелкозернистые песчаники и алевролиты с прослоями цельнораковинных аммионовых и брахиоподовых ракушечников. Распределение мощностей джебелатинской и гузвашской свит, как по отдельности, так и совместно, показывает, что они образуют клинотему: в гряде Иртыкбурун эти отложения отсутствуют, в разрезах северного крыла мощность составляет 5–150 м, увеличиваясь на северном и западном подножьях хр. Большой Балхан до 300 м, на южном крыле сокращается до 160–180 м, в скв. 1–В Небитдаг — до 110 м, в скв. 1 Даната до 135 м. Изменения строения отложений и их мощностей отражают смену обстановок осадконакопления. На северном крыле Большого Балхана джебелатинская свита накопилась в прибрежном поясе намывных островов и небольших мелководных лагун, гузвашская — в поясе прибрежной низменности с отдельными лагунами (гряда Борджоглы). Южнее перегиба клинотемы — перегиба дна бассейна в джебелатинское время формируется шельф с низкой динамикой придонных вод, в гузвашское — с высокой, что, вероятно, было связано с обмелением шельфа.

В прилегающих районах Скифско-Туранской плиты возрастные аналоги джебелатинской свиты представлены нижней глинистой толщей туэрдагской свиты Туаркыра и Централных Каракумов и глинистой чирлинской свитой Южных Каракумов [2].

Верхний келловей — оксфорд, урумилджанский горизонт [3]. На Большом Балхане горизонт залегает с локальными размывами на гузвашской свите, в гряде Иртыкбурун — несогласно на нижней глинистой толще кошаджубинской свиты, в гряде Кубадаг, западнее Большого Балхана — на породах фундамента Карабогазского свода. Строение горизонта закономерно меняется с северо-запада на юго-восток: в гряде Иртыкбурун и восточнее в разрезах северного крыла антиклинория Большого Балхана развиты толстоплитчатые косослоистые песчаники с линзами гравелитов, накопившимися в литоральных обстановках. Далее в разрезах северного крыла антиклинория Большого Балхана развиты толстоплитчатые раннедиагенетические микритовые доломиты с эоловыми зернами кварца, отложившимися в зарифовой лагуне, сменяемые на северном обрыве хр. Большой Балхан пятнистыми кристаллическими доломитами и доломитизированными известняками с линзочками спонголитов и развитыми по ним кремневыми конкрециями. Пятнистые доломиты, в свою очередь, замещаются постройками Ташлыдеринской барьерно-рифовой системы, прослеживаемой от истоков ущелья Урумилджан на западе до ущелья Ташлыдере на востоке. На южном крыле антиклинория отложения барьерно-рифовой системы ступенчато сверху вниз по разрезу сменяются бассейновыми отложениями, полностью слагающими разрез горизонта в скв. 1–В Небитдаг и в скв. 1 Даната. Наиболее южные постройки, залегающие в основании и в нижней части горизонта, образованы кораллово-водорослевым комплексом рифостроителей, северные постройки — губками. Бассейновые отложения представлены микритовыми и шламовыми известняками с маломощными клиньями обломочных известняков рифовых шлейфов. На участках перекрытия постройками

Шахлибурунского рифа (см. ниже, карабурунский горизонт) известняки урумилджанского горизонта замещаются кристаллическими позднедиагенетическими доломитами. Распределение мощности урумилджанского горизонта характеризует его как клинотему: на Карабогазском своде его отложения отсутствуют, в полосе развития прибрежных песчаников на гряде Иртыкбурун его мощность достигает 100 м, сокращаясь в поясе развития доломитов зарифовой лагуны до 40–60 м. Максимум мощностей, до 200 м, приурочен к тыловой зоне Ташлыдеринской барьерно-рифовой системы, тогда как мощность бассейновых отложений не превышает 100 м на южном крыле антиклинория, уменьшаясь до 25 м в скв. 1–В Небитдаг и вновь увеличиваясь до 120 м в скв. 1 Даната.

За пределами Большого Балхана урумилджанский горизонт, кроме Западного Копетдага, установлен в Кубадаге, где в направлении с востока на запад наблюдается замещение прибрежных песчаников соймоновской свиты лагунными доломитами. Бассейновые отложения, синхронные урумилджанскому горизонту, прослеживаются на восток от Большого Балхана через Южные и Восточные Каракумы до Юго-Западного Гиссара, на Туаркыре и в Центральных Каракумах развиты известняки открытого шельфа.

Кимеридж — низы берриаса, карабурунский горизонт [3] с локальными размывами залегает на урумилджанском горизонте. В западной части Большого Балхана он сложен красноцветами, гипсами с прослоями водорослевых известняков и плохо отсортированными брекчиями из обломков пород. Аналогичные отложения развиты в восточной части Кубадага. Это образования засоленных озер прибрежной равнины и ископаемый пролювий конусов выноса. Восточнее, на горе Геркез и в Огланлинской гряде, горизонт слагают разноплитчатые мелкокристаллические доломиты с рассеянными эоловыми зернами кварца и линзами известняковых брекчий. Это отложения зарифовой лагуны и приливной равнины. Данная фация развита и в верхней обнаженной части горизонта на южном крыле антиклинория в хр. Ляммабурун и на горе Карабурун. В Огланлинской гряде верхнюю часть горизонта образуют переслаивающиеся кристаллические доломиты, известняковые конгломераты и красные тонкоплитчатые глинистые алевролиты, накопившиеся в обстановках литорали и надприливной равнины. В северном обрыве хр. Большой Балхан развиты массивные и макрокосослоистые обломочно-оолитовые известняки, образующие ископаемый вдольбереговой вал. Верхняя часть горизонта здесь отсутствует. В истоках ущелий Урумилджан, Тюзмерген, Инжирлидий нижнюю половину горизонта образуют лагунные битуминозные известковистые доломиты и микритовые доломитизированные известняки с рассеянными оолитами, верхнюю — кристаллические доломиты приливной равнины, в кровле здесь распространяется пачка известняковых конгломератов и красноцветов литорали и надприливной равнины. Южнее нижняя часть лагунных отложений замещается биогермными и обломочными известняками и доломитами Шахлибурунского рифа, прослеживаемого от западного окончания хр. Шахлибурун до ущелья Чукансу. Вершина рифа перекрыта несогласно берриас — валанжинской арланской свитой. Надрифовые отложения развиты на южном склоне рифа и далее к югу образуют обширное поле выходов — хр. Ляммабурун и г. Карабурун. В последнем районе они перекрывают вершины Карабурунского рифа и выполняют понижения его рельефа. Надрифовые отложения представлены здесь средне- и толстоплитчатыми известковистыми доломитами с реликтами обломочных и сгустковых текстур, с эоловыми зернами кварца, как рассеянными, так и образующими линзочки. Присутствуют линзы известняко-

вых брекчий и редкие линзы пелициподово-гастроподовых ракушечников. На южном склоне хр. Ляммабурун прослеживаются два пласта косослоистых туфопесчаников. Накопление надрифовых отложений происходило в обстановках зарифовых лагун и приливной равнины. К югу от Большого Балхана карабурунский горизонт представлен в скв. 1-В Небитдаг высокопроницаемыми (обломочными) межрифовыми известняками и покрывающими их надрифовыми отложениями, в скв. 2 Северные Монжуклы — надрифовыми отложениями, перекрывающими не полностью пройденный Северомонжуклинский риф. В Западном Копетдаге скв. 1 Даната вскрыла отложения лагун — приливной равнины, непосредственно перекрывающие бассейновые известняки урумилджанского горизонта. Распределение мощностей карабурунского горизонта в значительной мере зависит от глубины берриасского размыва. В стратиграфически наиболее полных разрезах они составляют: в фациях прибрежной равнины до 40 м — в гряде Борджоклы и до 270 м в Кубадаге, в фациях зарифовых лагун и приливной равнины на северном крыле антиклинория, в истоках ущелий Урумилджан и Тюзмерген — до 200 м. Высота сохранившейся от размыва части Шахлибурунского рифа достигает 300 м. Максимальная мощность горизонта — 352 м наблюдается в скв. 1-В Небитдаг.

За пределами Большого Балхана карабурунский горизонт прослеживается в Кубадаге и в Западном Копетдаге. На Туаркыре, в Центральных Каракумах и на западе Южных Каракумов времени его накопления отвечает перерыв. Возрастными аналогами карабурунского горизонта на востоке Южных Каракумов и в Восточных Каракумах являются сульфатно-галогенные отложения гаурдакской серии и покрывающие ее карбонаты шараплинской и красноцветы карабильской свит.

На разновозрастных свитах и горизонтах юры несогласно залегает берриас-валанджинская арланская свита [12].

Этапы осадконакопления и основные геологические события в юре Большого Балхана

Большой Балхан вместе с Копетдагом и Большим Кавказом входит в систему эпимиегеосинклинальных орогенов, возникших в зоне сочленения континентальной окраины северной ветви океана Неотетис и Скифско-Туранской плиты Евразии. Прямые данные о времени и механизме заложения миогееосинклинали Большого Балхана отсутствуют, а простая экстраполяция данных по смежным орогенам сталкивается с трудностями, обусловленными неполнотой и противоречивостью данных.

Миогееосинклиналь Большого Кавказа заложилась в ранней юре, начиная с синемюра, в результате растяжения континентальной коры, сменившегося в раннем байосе ее сжатием, вызванным субдукцией океанической коры северной окраины Неотетис, под Закавказский массив [7]. Фундамент Большого Кавказа герцинский, включающий блоки переработанных байкалит.

Имеющиеся данные по Копетдагу позволяют предположить заложение его миогееосинклинали в интервале времени от позднего нория (рэта), когда произошла коллизия Иранского микроконтинента и Туранского блока, до позднего тоара — времени первых морских трансгрессий с севера на Иранский микроконтинент. Фундамент Копетдага герцинский [11], аналогичный фундаменту Туранского блока Скифско-Туранской плиты. В отличие от Кавказа здесь развит мощный верхнепалеозойско — триасовый складчатый комплекс, верхнюю часть которого образуют интенсивно дислоцирован-

ные аспидные сланцы и эффузивы ладина-нория. Последние также слагают складчатое основание южных районов Туранского блока от г. Кызыларват на западе до р. Амударья на востоке, прослеживаются на юг в эпиплатформенные орогены Бадхыз-Майманинский и Бандитуркестана (“эпираннекиммерийская платформа”, [6]).

Южнокаспийская впадина с океанической корой большинством современных исследователей рассматривается как реликт мезо-казнозойского океана Неотетис. Однако более вероятным кажется, что базификация коры Южного Каспия связана с изостатическим прогибанием под нагрузкой неоген-четвертичных отложений, мощность которых здесь достигает 20 км и более. На существование единого Закавказско-Южнокаспийского массива в мезозое, исходя из разных посылок, указывали Я. П. Мавлицкий [8], автор данной статьи [11], Й. Штеклин [14].

К югу от миосинклинали Большого Кавказа на Закавказский массив, начиная с байоса, накладывается островодужный вулканический пояс, выклинившийся под экваторией Юго-Западного Каспия [16]. Аналогов этого пояса к югу от миогеосинклиналей Большого Балхана и Копетдага не обнаружено. Связано ли это с отсутствием субдукции океанической коры под Туранский блок, или же с перекрытием его шарьяжами шва закрытия Неотетис, остается неясным.

Исходя из приведенных данных, можно предположить, что миогеосинклиналь Большого Балхана заложилась или в ранней юре, или в байосе. В первом случае ее заложение происходило в условиях растяжения коры, во втором — связано с поддвижением Южнокаспийского массива под Скифско-Туранскую плиту. Фундамент Большого Балхана герцинский, не исключено, что он представляет собой блок переработанных байкалитид. Данных о развитии здесь пермско-триасового складчатого основания, подобного вскрытому в Западном Копетдаге и в прилегающих с востока районах Скифско-Туранской плиты не имеется.

Юрские отложения, обнаженные на Большом Балхане, подразделяются на три группы формаций: дельтовую (включая продельтовую) верхнего байоса — нижнего (среднего?) бата, терригенные шельфовые среднего бата — среднего келловей и бен-тогенные карбонатные формации верхнего келловей — низов берриаса. Различия этих формаций отражают изменения во времени климата и тектонического режима.

Дельтовая формация верхнего байоса — нижнего (среднего?) бата, видимой мощностью до 4 км, характеризовалась исключительно высокими скоростями осадконакопления, обусловленными интенсивным континентальным стоком и прогибаниями дна бассейна. В позднем байосе — раннем бате морская трансгрессия охватывала прогибы южной части Скифско-Туранской плиты (Восточное Предкавказье, Мангышлак, Туаркыр, Центральные и Южные Каракумы). Единственным источником поступления терригенного материала мог быть Среднекаспийский массив, в состав которого входил Карабогазский свод. На севере и востоке Горного Дагестана, в полосе, примыкающей к погребенному Среднекаспийскому массиву, прослеживается зона повышенных мощностей отложений верхнего байоса — нижнего бата. Возраст, последовательность и генезис развитых здесь толщ аргиллитов и песчаников аналогичны сходным по составу свитам и подсвитам верхнего байоса — нижнего бата Большого Балхана. Это позволяет предполагать, что рассматриваемая дельтовая формация накапливалась в едином желобе, обрамлявшем Среднекаспийский массив с юга. Формирование желоба, вероятно, было связано с поддвижением Южнокаспийского массива под Среднекаспийский. В пользу этого говорят помимо общих условий сжатия, возникших на Кавказе в байосе, контрастность движений по обе стороны Северобалханского разлома, раз-

делявшего Большой Балхан и Карабогазский свод. Последний испытывал в позднем байосе интенсивное поднятие, поставляя в желоб Большого Балхана огромные массы терригенного материала, а также олистолиты. Развитие горизонтов олистолитов и подводно — оползневых складок указывает на относительно крутые наклоны дна бассейна. Распределение мощностей отложений верхнего байоса — нижнего бата не может быть выяснено для всего комплекса. Копчугайская свита характеризуется увеличением мощности от северного крыла антиклинория к его своду. Максимумы мощностей меуламской свиты наблюдаются в разрезах северного крыла.

В среднем бате Большой Балхан испытал поднятие и складчатость, проявившиеся также на Кавказе и Скифско-Туранской плите (“предкелловейская” складчатость). В результате этого поднятия были неравномерно эродированы отложения нижнего бата. Наибольшие поднятия и наибольший размыв отложений охватили северо-восточную половину Большого Балхана к северо-востоку от линии “гора Геркез — гора Арлан”, где полностью срезаны отложения сеутлинской свиты и верхнемеуламской подсвиты. К юго-западу от этой линии указанные свиты слагают ядра синклиналей запад-северо-западного простирания, косого относительно простирания Северо-Балханского разлома. Вероятно, в это же время возникли многочисленные разрывные нарушения такого же простирания, оперяющие Северобалханский разлом. Эти соотношения простираний позволяют предполагать, что поднятие и складчатость были связаны со сдвигом по Северобалханскому разлому.

Вторая группа — терригенные шельфовые формации включает отложения кошаджубинской, джебелатинской и гузвашской свит. Отложения их накопились в условиях снижения континентального стока, вызванного аридизацией климата и сглаживанием контрастности движений по Северобалханскому разлому. В начале накопления кошаджубинской свиты существовал расчлененный тектонический рельеф побережья, постепенно сглаживающийся в ходе морской трансгрессии, продолжавшейся до времени *mascoserphalus* раннего келловоя. Южнее заливов и мысов северо-западной части Большого Балхана формировался широкий мелкий шельф, в пределах которого отлагались осадки с большей долей автохтонного материала: шамозитовых оолитов и раковинного детрита. Шамозиты ассоциируются с глинистым аллохтонным материалом, раковинный детрит — с песчаным.

Зоне *callovienze* нижнего келловоя предшествовало кратковременное поднятие и регрессия моря. Последующая трансгрессия на Большом Балхане происходила в условиях выровненного рельефа. Во время накопления джебелатинской свиты формировался сравнительно широкий пояс намывных песчаных отмелей и небольших лагун, на юге — относительно глубокий шельф с низкой динамикой придонных вод. Граница этих двух поясов проходила вдоль северного подножья хр. Большой Балхан. Во время накопления гузвашской свиты происходит обмеление бассейна. Пояс намывных отмелей трансформируется в прибрежную равнину с отдельными лагунами (гряда Борджоклы), глубокий шельф — в шельф с высокой динамикой придонных вод. Раздел этих поясов сохранял свое положение близ северных подножий хр. Большой Балхан.

Бентогенные карбонатные формации представлены отложениями урумилджанского и карабурунского горизонтов. Накоплению урумилджанского горизонта предшествовало кратковременное поднятие, отразившееся в локальных размывах верхних слоев гузвашской свиты. Последующие интенсивные погружения отразились в миграции построек Ташлыдеринской барьерно-рифовой системы с юга на север, смене кораллово-водорослевого сообщества рифостроителей губковым и в последующем пе-

рекрытия рифов бассейновыми отложениями. Углубление бассейна было обусловлено опережающим прогибанием дна, а не эвстатическим подъемом уровня моря. Келловей-оксфордские рифовые постройки Большого Балхана формировались в морском бассейне, протягивающимся на восток до Юго-Западного Гиссара. В восточной части этого бассейна установлена регрессивная миграция барьерно-рифовых систем. Во время накопления урумилджанского горизонта на Большом Балхане полностью отсутствует влияние континентального стока.

Накоплению карабурунского горизонта также предшествовал кратковременный перерыв, отразившийся в размыве вершин наиболее приподнятых рифов урумилджанского горизонта и в образовании в подошве лагунных отложений карабурунского горизонта пластов водорослевых известняков со строматолитовой текстурой и обильной щебенкой из обломков кремневых конкреций. В отличие от урумилджанского горизонта карабурунский горизонт характеризуется регрессивным смещением фациальных поясов во времени. Отложения поясов зарифовых лагун и приливной равнины прослеживаются в верхней части горизонта до южного крыла антиклинория и к югу от него (скв. 1—В Небитдаг, скв. 2 Северные Монжуклы), распространение литоральных конгломератов и красноцветов надприливной равнины достигает истоков ущелий Урумилджан, Тюзмерген, Инжирлидий. В северо-западной части Большого Балхана озерные красноцветы и сульфаты прибрежной низменности сменяются в конце накопления горизонта пролювиальными брекчиями конусов выноса. Появление этих брекчий указывает на усиление эрозии суши Среднекаспийского массива, обусловленной активизацией поднятий при сохранении аридного климата.

Наиболее существенные изменения на границе урумилджанского и карабурунского горизонтов произошли в палеогеографии регионов, прилегающих к Большому Балхану с востока и с северо-востока, где возникла область обширных эродлируемых поднятий.

К карабурунскому горизонту приурочены проявления юрского вулканизма на Большом Балхане, выраженные двумя пластами туфопесчаников на южном склоне хр. Ляммабурун. Кроме того, имеются указания на вулканическую дайку, секущую нижнебатские отложения к северу от горы Арлан (В. А. Прозоровский, устное сообщение), однако данными о возрасте этой дайки автор не располагает.

Раннеберриасские (“предмеловые”) поднятия и складчатость, которые длительное время считались главными в мезозое Западного Туркменистана, в основных чертах унаследовали расположение и форму проявления среднебатских поднятия и складчатости. Максимальное поднятие испытала северо-восточная часть Большого Балхана, где к северо-востоку от линии “гора Кяриз — гора Арлан — верховья ущелья Ташлыдере” арланская свита берриас-валанжина несогласно перекрывает нижнебатскую нижнюю меуламскую подсвиту. Единственный известный останец более молодых юрских отложений наблюдается в этом районе на горе Порсух. Здесь от берриасской эрозии сохранилась кошаджублинская свита, несогласно налегающая на нижнюю меуламскую подсвиту. Это показывает, что полный размыв отложений верхней меуламской подсвиты и сеутлинской свиты здесь произошел не в берриасе, а в среднем бате. В западной части северного крыла антиклинория минимальная раннеберриасская эрозия наблюдается в ядрах синклиналей, сформированных в среднем бате. Исключением является Огланлинская гряда, где кошаджублинская свита налегает на нижнюю меуламскую подсвиту. Унаследованность раннеберриасской складчатостью структур, возникших в среднем бате, позволяет предполагать и унаследованность ме-

ханизма складкообразования, связанного со сдвиговыми движениями по Северобалханскому разлому. На южном крыле антиклинория раннеберриасская эрозия максимально проявилась севернее позднеюрских барьерно-рифовых систем. Постройки последних образовывали положительные формы раннеберриасского эрозийного рельефа, частично послужившие цоколем для формирования рифов в арланской свите.

Сравнение разновозрастных этапов осадконакопления и отраженных в них геологических событий позволяет сделать следующие выводы:

1) несмотря на различный характер осадконакопления на разных этапах, северная граница седиментационного бассейна на Большом Балхане сохраняет стабильное положение, примерно совпадающее с Северобалханским разломом. Конседиментационные движения по этому разлому четко фиксируются в позднем байосе-раннем бате в форме поддвига или надвига, постседиментационные — в форме сдвига — в среднем бате и в раннем берриасе.

2) все юрские формации Большого Балхана показывают нормальную последовательность фациальных поясов от прибрежных к более мористым в направлении с севера на юг. Это однозначно позволяет отрицать развитие крупных постседиментационных горизонтальных перемещений, как Большого Балхана в целом относительно Карабогазского свода, так и внутри антиклинория.

Указатель литературы

1. Баранова З. Е. Литология и условия образования юрских отложений Большого Балхана // Проблемы нефтегазоносности Средней Азии. Труды ВСЕГЕИ. Нов. сер. Вып. 3. Т. 43. 1961. 128 с.
2. Безносов Н. В., Кутузова В. В. Стратиграфия верхней юры южных районов Центральной Туркмении // Сов. геология. 1983. № 3. С. 56–65.
3. Безносов Н. В., Кутузова В. В. Стратиграфия верхнеюрских отложений Юго-Западной Туркмении // Сов. геология. 1985. № 1. С. 64–74.
4. Безносов Н. В., Митта В. В. Позднебайосские и батские аммонитиды Северного Кавказа и Средней Азии. М., 1993. 347 с.
5. Верба Ю. Л., Крымгольц Г. Я., Прозоровская Е. Л. и др. Новые данные по стратиграфии верхнеюрских отложений Большого Балхана // Вестн. Ленингр. ун-та. 1976. № 6. С. 43–53.
6. Геология и полезные ископаемые Афганистана. Кн. 1 Геология. М., 1980. 535 с.
7. Ломизе М. Г., Панов Д. И. Основные этапы тектономагматического развития // Юра Кавказа. СПб., 1992. С. 158–164.
8. Маловицкий Я. П. История геотектонического развития впадины Каспийского моря // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1968. № 10. С. 103–120.
9. Объяснительная записка к стратиграфической схеме юрских отложений западных районов Средней Азии. М., 1970. 166 с.
10. Безносов Н. В., Верба Ю. Л., Крымгольц Г. Я. и др. О соотношении верхней и средней юры на Большом Балхане // Вопросы стратиграфии и палеонтологии. Вып. 1. 1975. С. 65–75.
11. Палеотектонические карты Юга СССР. М., 1970.
12. Прозоровский В. А. О расчленении берриас-валанджских отложений Западной Туркмении // Вестн. Ленингр. ун-та. 1970. № 24. С. 142–147.
13. Худобина Е. А. Магматические породы Западной Туркмении. Проблемы нефтегазоносности Средней Азии. Труды ВСЕГЕИ. Нов. сер. Вып. 4. Т. 45. 120 с.
14. Штеклин Й. Древняя континентальная окраина в Иране // Геология континентальных окраин. Т. 3. М., 1979. С. 230–247.
15. Юферев Р. Ф. Стратиграфия и двустворчатые моллюски юрских отложений Кугитанского хребта. Ашхабад. 1966. 94 с.
16. Davoudzadeh M., Schmidt K. Contribution to the Paleogeography, Stratigraphy and Tectonic of the Middle and Upper Jurassic of Iran // N. It. Geol. and Pal., Abh., 166. 1983. N 3. P. 327–346.

ТИПЫ ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ГРУППИРОВОК (ЖИЗНЕННЫХ ФОРМ) СРЕДИ ЦЕФАЛОПОД ПОДОЛЬСКОГО СИЛУРИЙСКОГО ПАЛЕОБАССЕЙНА

Цефалоподы силура, являясь существенной частью биомы силурийских палеобассейнов (более 1500 видов и 300 родов, 50 семейств и 7 отрядов), все еще не имеют достаточно надежных палеоэкологических и тафономических исследований. Удельный вес силурийских цефалопод не составляет в бассейнах большинства биомассы древних организмов этого периода, однако они довольно многочисленны и морфологически разнообразны. Наиболее обильно головоногие моллюски представлены в отложениях мелководных платформенных палеобассейнов. Роль этой группы высоко оценена А. Буко [3], определившего их как “представителей наиболее широко распространенных силурийских беспозвоночных во всех морских типах отложений” и отметившего особое многообразие цефалопод в “ортоцерасовых известняках”, а также в биогермах и биостромах платформенных карбонатов.

Данная группа обладает более сложным, чем у многих других беспозвоночных строением скелета, характеризуется большим разнообразием элементов скелета и их относительной устойчивостью и пластичностью в эволюционном процессе. Многофункциональное значение скелета древних цефалопод дает возможность изучения процессов морфогенеза и экогенеза [1]. Этапными работами в этом плане являются как сводки советских и американских палеонтологов [5, 12], так и несколько специальных работ [4, 7, 8, 9]. Из них наиболее интересной является работа И. С. Барскова [1], где на основе применения морфофункционального анализа и обобщенных им палеоэкологических и тафономических публикаций предпринята попытка выделения основных жизненных форм для палеозойских цефалопод. Нет надобности излагать длительную и до сих пор незавершенную дискуссию о понимании жизненной формы. Можно принять, что “жизненная форма является достаточно крупной экологической группировкой, которая может быть охарактеризована широкими адаптивными признаками, не включающими те, которые отражают приспособительные особенности к конкретно узко специализированной экологической нише” [1]. При таком подходе выделяется пять основных жизненных форм для головоногих моллюсков: бентосная, бентопелагическая, нектобентосная, нектонная и планктонная [1]. Экологические группировки у современных цефалопод выделяются по характеру биотопа, степени подвижности, двигательным механизмам и способу добывания пищи. При этом морфологические особенности не являются критериями классификации и лишь входят в характеристику группы. Обоснование жизненных форм у палеозойских цефалопод основано на разнообразии строения раковин и сифона, составляющих основу гидростатических и гидродинамических свойств моллюсков. Такими признаками являются степень плавучести, характер плавания, способ поддержания и изменения плавучести и ориентированного положения в воде и возможность сохранения равновесного положения в воде, а также степень обтекаемости раковины.

Многочисленный материал, полученный в результате комплексных палеонтологическо-литологических исследований разрезов силурийских отложений Вольно-Подольи,

Прибалтики и Южного Тянь-Шаня, обрабатывается на кафедре палеонтологии Санкт-Петербургского университета. Первые результаты палеоэкологических и тафономических исследований силурийских цефалопод изложены ниже.

Для силурийского Подольского палеобассейна отмечается существенное разнообразие в составе наружнораковинных цефалопод, среди которых имеются представители 2-х подклассов, 5 отрядов, 18 семейств, 40 родов и 70 видов. Для раннепалеозойских цефалопод, являвшихся активными организмами и обитавшими, скорее всего во всей пелагиали, характерны несколько жизненных форм (таблица): бентосные, бентопелагические, нектобентосные, нектонные, планктонные. Остатки раковин головоногих, находящихся во взвешенном состоянии в толще или на поверхности воды и переносившиеся течениями, называются некропланктоном, а лежащие на дне и способные перемещаться под действием приливо — отливных явлений или береговых течений, предлагается называть некробентосом.

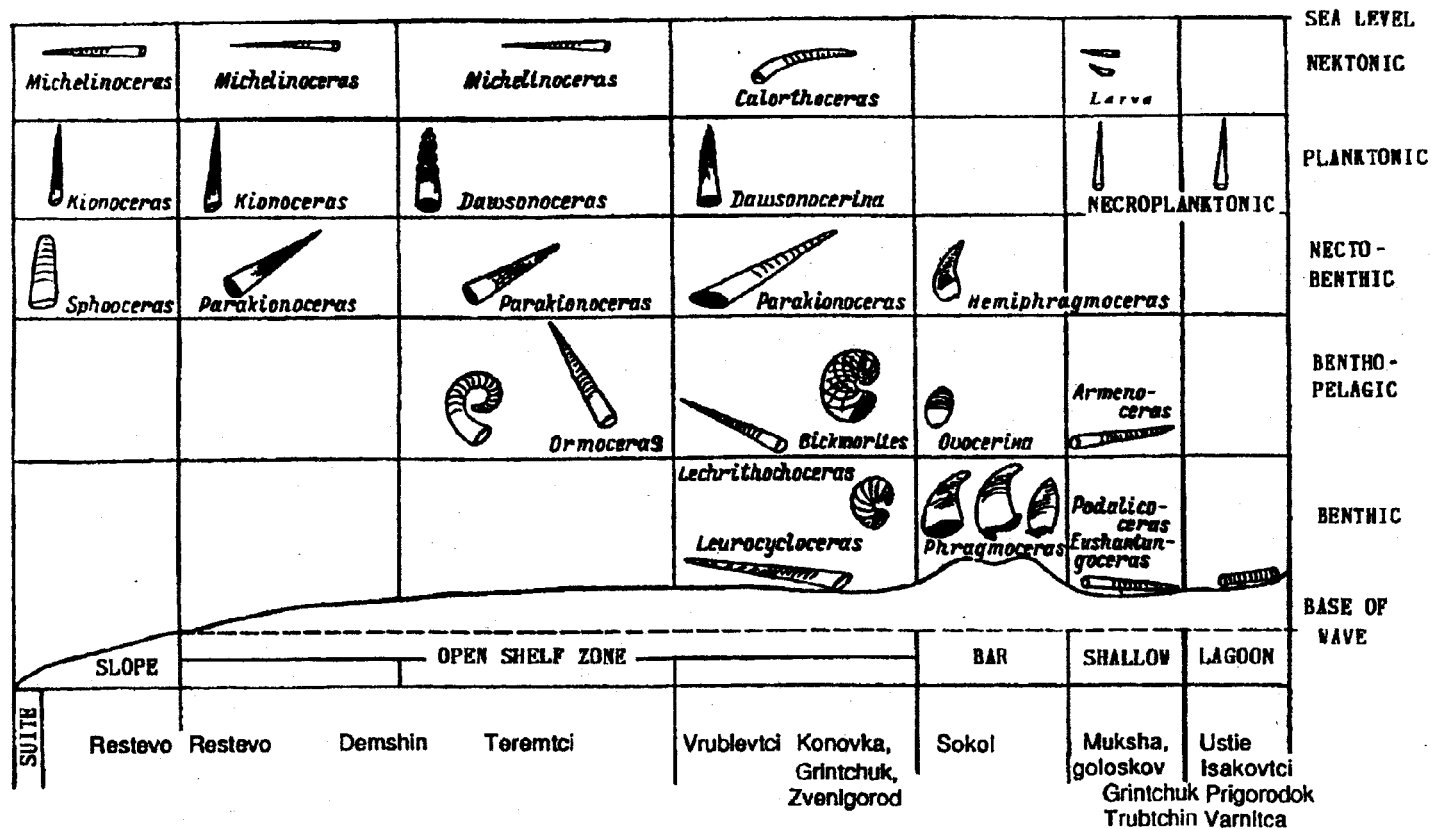
Массовое появление цефалопод происходит в растевское время, когда они входят в остракодово-трилобитово-брахиоподовую ассоциацию, существовавшую в условиях глубоководной шельфовой зоны. Большинство цефалопод из ориктоценозов данной зоны имеют длинноконическую скульптурированную раковину без массивных внутрисифонных отложений. Экземпляры с очень большой длинноконической раковиной (до 1,5 м), предположительно вели придонный образ жизни (*Actinoscegas*). Тонкоскульптурованные формы (*Geisonoscegas*) и представители с гладкой раковиной без утяжеляющих внутрисифонных отложений и длинными гидростатическими камерами, узким сифоном могут быть отнесены к нектобентосным. Они, скорее всего, использовали для передвижения в воде воронку как “движительный аппарат” и имели способность тонкого регулирования своего веса за счет регулирования количества воды и величины давления в камерах. Такие формы могли существовать в условиях начальной части склоновой зоны и глубокого шельфа (*Protokionoscegas*).

Выше по разрезу в демшинской подсвете комплекс цефалопод сокращается до 7 видов, относящихся к 3 родам, 3 семействами и 2 отрядам. В литотипе комковатых органогенно-детритовых известняков цефалоподы редки, хотя и разнообразны, характер их местонахождений рассеянный. По относительно небольшим размерам раковин, сохраняющейся тонкой скульптуре, отсутствию утяжеляющих отложений, почти центральному сифону цефалоподы средней части открытого шельфа демшинского времени относятся нами к нектобентосным жизненным формам. Условия отмельной зоны в мукшинское время характеризовались разнообразием фациальных обстановок, что было весьма неблагоприятно для цефалопод, почти отсутствующих в отложениях этого времени.

Условия нарушенного солевого режима в устьевское время также препятствовали существованию стеногалинных цефалопод, в связи с чем единичные находки деформированных раковин в отложениях этого времени можно объяснить лишь заносом некропланктона и некробентоса (остатков цефалоподовых раковин).

Новый всплеск развития цефалопод в Подольском палеобассейне наблюдается в коновское время, когда условия открытого мелкого шельфа были благоприятны для обитания бентосных (*Eushantungoscegas*), бентопелагических (*Phragmoscegas*), нектобентосных (*Bickmorites*) жизненных форм. У этих головоногих моллюсков имеются своеобразные крупные длинноконические раковины с краевым широким сифоном и внутрисифонными отложениями. Осадки нижней части сокольской свиты формировались преимущественно в условиях мелководного шельфа. Таксоцен цефалопод представлен

Схема возможных жизненных форм силурийских цефалопод в Подолии.



увеличившимся разнообразием форм (12 видов, 8 родов). Среди них особое место занимают цефалоподы с резко расширяющейся жилой камерой раковины, по объему превышающей все гидростатические камеры фрагмокона (*Phragmogas*, *Ovocerina*).

Подобные животные, вероятнее всего, вели бентопелагический образ жизни или нектонный, являясь собирателями. Появляются и спирально свернутые ребристые раковины (*Bickmorites*), кольчатые (*Dawsonoceras*), скульптурированные ортоконы (*Kionoceras*). Спектр жизненных форм этих организмов может быть от бентоса до нектона. С появлением глинистых прослоев, скорее всего образовывавшихся на больших глубинах шельфа, среди цефалопод наблюдаются представители с уплощенной формой раковины, что, вероятно, свидетельствует об их придонном образе жизни.

В гринчукское время в зоне открытого шельфа и отмели состав таксоцена цефалопод уменьшается до 5 видов и 5 родов. Начинают преобладать ортоконические формы скульптурированные, вероятно, нектобентосные и головоногие с маленькой бочонковидной раковинкой со сжатым щелевидным устьем (*Trimegoceras*) — бентопелагическая жизненная форма.

Отмельные фации исаковецкой свиты практически не охарактеризованы цефалоподами. Единичные находки тонкостенных ортоконических раковин можно отнести к явлениям заноса цефалопод.

В условиях изменчивого процесса осадконакопления варницкого и трубчинского времени (отмель, закрытый шельф, лагуна) появляются немногочисленные представители цефалопод с большой прямой раковинкой, имеющей утяжеляющий ее сифон с отложениями (*Ogmoseras*), являющиеся бентопелагическими жизненными формами. Условия мелкого открытого шельфа звенигородского времени вновь становятся более благоприятными для цефалопод. Так с литотипом комковатых известняков связан таксоцен головоногих моллюсков, включающий представителей 16 видов, 6 родов, 4 семейств и 3 отрядов. Среди них присутствуют представители трех жизненных форм.

1. Нектонные с длинноконическими гладкими раковинами (*Michelinoceras*).

2. Нектобентосные с бочонковидными небольшими раковинами со сжатым щелевидным устьем (*Ovocerina*, *Magnacerina*).

3. Бентопелагические, бентосные — большая прямая раковина с широким краевым сифоном, заполненным карбонатными отложениями и открытым устьем (*Podolicoceras*).

В литотипе черных аргиллитов поздней части звенигородского времени таксоцен головоногих значительно изменяется, их видовой состав резко обедняется, численность уменьшается. Преобладают большие тонкие раковины (*Michelinoceras*) и реже встречаются формы с суженным устьем (*Magnacerina*, *Ovocerina*).

Приведенный анализ палеоэкологических и биостратомических особенностей цефалопод в силурийском Подольском палеобассейне указывает на достаточное разнообразие жизненных форм и адаптаций головоногих моллюсков в условиях различных фациальных зон палеобассейна. Вместе с тем наглядно демонстрируется тот факт, что на разных временных уровнях характер адаптаций цефалопод сохраняется. Освобождающиеся экологические ниши вследствие изменения абиотических факторов среды могут занимать представители разных таксонов (см. табл.).

Указатель литературы

1. Барсков И. С. Морфогенез и экогенез палеозойских цефалопод. М., 1989. 161 с.
2. Барсков И. С., Киселев Г. Н. Динамика разнообразия силурийских цефалопод в различных биохориях // Экосистемные перестройки и эволюция биосферы. Вып. 2. М., 1995. С. 41–44.

3. Буко А. Эволюция и темпы вымирания. М., 1979. 427 с.
4. Киселев Г. Н. Цефалоподы силура Прибалтики (изученность, стратиграфическое распространение) // Вестн. Ленингр. ун-та. Сер. 7: геология, география. 1988. Вып. 1. С. 63–66.
5. Основы палеонтологии. Моллюски-головоногие. М., 1962. Т. 1. 438 с.
6. Современная палеонтология. Методы, направления, проблемы, практическое приложение: Справочное пособие. В 2-х т. Т. 1 / Под ред. В. В. Меннера. М., 1988. Т. 1. 540 с.
7. Соколов В. С., Тесаков Ю. И. Сообщества табулят Подолии // Труды ин-та геологии и геофизики СО АН СССР. Вып. 645. Новосибирск, 1986. 80 с.
8. Сообщества и биоценозы в силуре Прибалтики // Сб. статей / Под ред. Д. Л. Кальо, Э. Р. Клаамана. Таллин, 1982. 136 с.
9. Степанов Д. Л., Буракова А. Т., Иванов А. О. и др. Палеоэкология. Учебное пособие. Л., 1990. 87 с.
10. Теория и опыт тафономии / Под ред. Г. В. Кулевой, В. Г. Очева. Саратов, 1989. 162 с.
11. Holland C. H. The nautiloid cephalopods: a strange success // Journal of the Geological Soc. London. Vol. 144. 1987. P. 1–15.
12. Treatise on invertebrate paleontology // Geol. Soc. Amer. 1964 (Part K. Mollusca 3). 519 p.
13. Turec V. On some epizoans of mollusc shells from Upper Silurian (Pridoli) of the Barrandian area // Vestnik Ustredn. Ustava geolog. 1987 (62, 2). P. 105–111.
14. Westerman G. E. G. Post-mortem descent with septal implosion in Silurian nautiloids // Paleont. Zeits. 1985. 59. 1/2. Stuttgart. P. 79–97.

Содержание

Введение	3
Попов А. В., Котляр Г. В., Кагарманов А. Х. (СПбГУ). Д. Л. Степанов — палеонтолог, стратиграф, педагог	5
Прозоровская Е. Л. (ВСЕГЕИ). Роль работ Г. Я. Крымгольца в изучении мезозойской эратемы	15
Жаймода А. И., Ковалевский О. П. (ВСЕГЕИ). Теоретические проблемы стратиграфии в стратиграфических кодексах	20
Попов А. В. (СПбГУ). Геологическое время и геохронометрия	31
Лазарев С. С. (ПИН РАН). Хроностратиграфия и концепция стратотипа	43
Прозоровский В. А. (СПбГУ). Некоторые общие проблемы стратиграфии фанерозоя на примере юрской системы	51
Басов В. А., (ВНИИ Океанологии) Кузнецова К. И. (ГИН РАН). Палео- биогеографические аспекты изучения юрских фораминифер .	63
Коротков В. А. (ИГ и РГИ). К палеобиогеографическому значению не- ринеид (<i>Gastropoda</i>) в позднем юре и раннем мелу	75
Бугрова И. Ю. (СПбГУ). Значение раннемеловых склератиний для па- леогеографии	83
Верзилин Н. Н. (СПбГУ). Применение литолого-палеогеографических ме- тодов при выяснении генезиса и поисках захоронений остатков организмов	90
Безносос Н. В. (ВНИГНИ). История геологического развития Большого Балхана в юрском периоде	100
Киселев Г. Н. (СПбГУ). Типы палеоэкологических группировок (жизнен- ных форм) среди цефалопод Подольского силурийского палео- бассейна	110

УДК 55 (091)

Д. Л. Степанов — палеонтолог, стратиграф, педагог / Попов А. В., Котляр Г. В., Кагарманов А. Х. // Вопросы стратиграфии и палеонтологии / Под ред. Г. Н. Киселева, А. В. Попова, В. А. Прозоровского. — СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2000. С. 5–14.

Деятельность Д. Л. Степанова как ученого, организатора науки и педагога отличалась исключительной многогранностью. Его палеонтологические интересы не ограничивались изучением позднепалеозойских брахиопод. Д. Л. Степанов являлся пионером и новатором применения политипической концепции вида в палеонтологии. Им глубоко разрабатывались узловые особенности эволюционного процесса — неотения и недоморфоз. Неоценим вклад Д. Л. Степанова в теорию стратиграфии, а также в конкретную стратиграфию карбона и перми. Будучи вице-президентом Всесоюзного палеонтологического общества Д. Л. Степанов оказывал существенное влияние на развитие палеонтологических исследований в нашей стране. Почти 30 лет возглавляя кафедру палеонтологии в ленинградском университете, Д. Л. Степанов руководил подготовкой десятков высококвалифицированных специалистов палеонтологов. Библ. 27 назв.

УДК 551.76

Роль работ Г. Я. Крымгольца в изучении мезозойской эратемы / Прозоровская Е. Л. // Вопросы стратиграфии и палеонтологии / Под ред. Г. Н. Киселева, А. В. Попова, В. А. Прозоровского. — СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2000. С. 15–19.

Научные исследования Г. Я. Крымгольца в основном были посвящены проблемам стратиграфии и палеонтологии головоногих моллюсков мезозоя. Они содержали новые данные, разрабатывали оригинальные методы изучения мезозойских отложений и их фауны, отстаивали авторские принципы расчленения геологических разрезов и воспитали большой отряд его учеников и последователей. Библ. 15 назв.

УДК 551. 7. 001

Теоретические проблемы стратиграфии в стратиграфических кодексах / Жамойда А. И., Ковалевский О. П. // Вопросы стратиграфии и палеонтологии / Под ред. Г. Н. Киселева, А. В. Попова, В. А. Прозоровского. — СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2000. С. 20–30.

Анализ существующих стратиграфических кодексов показывает, что антогонизм двух основных концепций в стратиграфии: “множественной системы стратиграфических классификации” и “единства стратиграфии” в настоящее время постепенно ослабевает. Их можно рассматривать как два крупнейших раздела науки — “инструментальный”, реализуемый в категориях специальных стратонтов; и “интегрирующий”, овеществленный в категориях стратиграфических подразделений. Библ. 20 назв. Табл. 1.

УДК 551.7

Геологическое время и геохронометрия / Попов А. В. // Вопросы стратиграфии и палеонтологии / Под ред. Г. Н. Киселева, А. В. Попова, В. А. Прозоровского. — СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2000. С. 31–42.

Развитие зональной стратиграфии обуславливает необходимость пересмотра ряда ее положений. Проведен анализ методических основ стратиграфии. Стратиграфические исследования рассмотрены в рамках корректной измерительной процедуры. На этой базе уточнены задачи и возможности стратиграфии, а также ее взаимосвязь с геокартированием и другими геологическими дисциплинами. Библ. 10 назв. Табл. 1.

УДК 551.7

Хроностратиграфия и концепция стратотипа / Лазарев С. С. // Вопросы стратиграфии и палеонтологии / Под ред. Г. Н. Киселева, А. В. Попова, В. А. Прозоровского. — СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2000. С. 43–50.

Статья посвящена критическому анализу хроностратиграфии. Для решения проблем стратиграфии предлагается распространять принцип приоритета только на название стратона, а не на его содержание. Такой подход открывает простор для совершенствования стратиграфической шкалы, не затрагивая существенно ее структуру. Библ. 9 назв.

УДК 551.7.762

Некоторые общие проблемы стратиграфии фанерозоя на примере юрской системы / Прозоровский В. А. // Вопросы стратиграфии и палеонтологии / Под ред. Г. Н. Киселева, А. В. Попова, В. А. Прозоровского. — СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2000. С. 51–62.

Общая стратиграфическая шкала (ОСШ) является одной из наиболее стабильных и дробных среди других подразделений фанерозоя. Ее единицы представляют собой искусственные объединения интервалов геологического разреза стратотипической местности (части Западной Евropy) и только отдельные хронозоны и подъярусы примерно соответствуют региональным эволюционным этапам развития аммонитов.

Аналогично устроены ОСШ других систем, а те из них (карбон, палеоген) которые построены на основе этапности руководящих биофоссилий, употребимы лишь в пределах отдельных палеохорий. Библ. 19 назв. Ил. 6.

УДК : 551.8.07:[536.12:551.762]

Палеонтологические аспекты изучения юрских фораминифер / Басов В. А., Кузнецова К. И. // Вопросы стратиграфии и палеонтологии / Под ред. Г. Н. Киселева, А. В. Попова, В. А. Прозоровского. — СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2000. С. 63–74.

Эволюция юрских фораминифер протекала неравномерно с периодическими вспышками видо-, родообразования и кризисами. Она отчетливо отражена в географической дифференциации этих биофоссилий и показала прямую зависимость развития фораминифер от изменений климата, эвстатических движений и общей палеогеографической обстановки в юрских морях. Библ. 17 назв. Ил. 8.

УДК 551.762/763:564.3

К палеобиогеографическому значению неринеид (GASTROPODA) в поздней юре и раннем мелу / Коротков В. А. // Вопросы стратиграфии и палеонтологии / Под ред. Г. Н. Киселева, А. В. Попова, В. А. Прозоровского. — СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2000. С. 75–82.

Неринеиды юрских и раннемеловых морей с успехом могут применяться для их биогеографического районирования. Для келловейского — ааленского веков они надежно обосновывают выделение биогеографических провинций, палеохорий более высокого ранга и восстанавливают связи акваторий, существовавших в каждом из них. Библиография: 15 назв.

УДК 551.305.1:551.8:56.012

Значение раннемеловых склератиний для палеогеографии / Бугрова И. Ю. // Вопросы стратиграфии и палеонтологии / Под ред. Г. Н. Киселева, А. В. Попова, В. А. Прозоровского. — СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2000. С. 83–89.

Большинство раннемеловых рифовых систем разных регионов мира развивались в условиях стабильного геологического режима и не достигали больших мощностей. Их можно считать аналогами современных эпиконтинентальных рифов муссонного типа. В результате палеоэкологических исследований раннемеловых Cnidaria выявлено несколько типов их поселений, широко распространенных по разрезу и площади и позволяющих реконструировать фациальную обстановку на разных участках древних рифовых систем. Библиография: 28 назв. Иллюстраций: 3. Таблицы: 1.

УДК 551.305.1:551.8:56.012

Применение литолого-палеогеографических методов при выяснении генезиса и поисках захоронений остатков организмов / Верзилин Н. Н. // Вопросы стратиграфии и палеонтологии / Под ред. Г. Н. Киселева, А. В. Попова, В. А. Прозоровского. — СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2000. С. 90–99.

В первой части статьи на примере верхнемеловых отложений Монголии рассмотрены возможности использования литолого-палеогеографического анализа макроскопических особенностей пород, содержащих в себе захоронения остатков ископаемых организмов для познания генезиса месторождений и выявления их поисковых признаков. Во второй части работы, на примере широко известного местонахождения позднепермских тетрапод — Донгуз VI, показана важность аналитических построений для выяснения генезиса местонахождений. Библиография: 12 назв.

УДК 551.762 (575.4)

История геологического развития Большого Балхана в юрском периоде / Безносов Н. В. // Вопросы стратиграфии и палеонтологии / Под ред. Г. Н. Киселева, А. В. Попова, В. А. Прозоровского. — СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2000. С. 100–109.

Детальный фациальный анализ юрских отложений Большебалханского мегаантиклинория показал их нормальную последовательность от открытой акватории к берегу в направлении с юга на север. Отмеченный факт позволяет отрицать развитие крупных постседиментационных горизонтальных перемещений как Большого Балхана в целом относительно Карабогазского свода, так и внутри этой структуры. Библиография: 16 назв. Иллюстраций: 1.

УДК 564.52

Типы палеоэкологических группировок (жизненных форм) среди цефалопод Подольского силурийского палеобассейна Киселев Г. Н. // Вопросы стратиграфии и палеонтологии / Под ред. Г. Н. Киселева, А. В. Попова, В. А. Прозоровского. — СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2000. С. 110–114.

Цефалоподы силура, составляя существенную часть биомы силурийских палеобассейнов (более 1500 видов, 300 родов, 50 семейств и 7 отрядов) пока еще не имеют детальных таксономических и палеоэкологических разработок. В статье, на основе обобщения многолетних полевых работ по исследованию опорных разрезов силура Волыно- Подолии, осуществленных коллективом седиментологов, литологов, геохимиков и палеонтологов в 1966–1991 годах, представлено обобщение по возможным типам палеоэкологических группировок среди силурийских цефалопод. Библ. 14 назв. Табл. 1.

Научное издание

**Вопросы стратиграфии
и палеонтологии**

Редактор *Т. И. Косовцова*
Художественный редактор *Е. И. Егорова*

Издание подготовлено в АМS-ТРХ'e
Лицензия ЛР № 040050 от 15.08.96

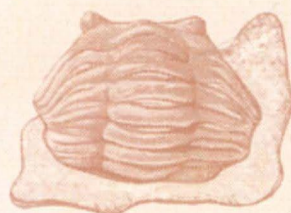
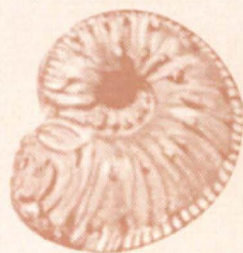
Подписано в печать 17.03.2000. Формат 70×100 1/16. Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 9,67+Вкл. 0,16. Уч.-изд. л. 10,31. Тираж 120 экз. Заказ 148.

Издательство СПбГУ. 199034, С.-Петербург, Университетская наб., 7/9.

ЦОП типографии Издательства СПбГУ.
199034, С.-Петербург, наб. Макарова, 6.

Вопросы
**СТРАТИГРАФИИ
И ПАЛЕОНТОЛОГИИ**

Предлагаемый читателям сборник статей посвящен 90-летию юбилею выдающихся отечественных стратиграфов и палеонтологов профессоров С.-Петербургского университета Д. Л. Степанова и Г. Я. Крымгольца. В него вошли публикации, рассматривающие теоретические и прикладные аспекты общей и региональной стратиграфии, палеогеографии и исторической геологии.



ИЗДАТЕЛЬСТВО
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА
