

УДК 550.93 : 551.7

М. С. МЕСЕЖНИКОВ

*

ЗОНЫ РЕГИОНАЛЬНЫХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ШКАЛ

В последние годы все большее число стратиграфических схем, принимаемых для отдельных крупных регионов Советского Союза, составляется с выделением фаунистических и флористических зон, что является результатом огромной работы палеонтологов по изучению систематического состава ископаемых организмов и их распределения по разрезам. Смысл такого детального расчленения осадочных толщ состоит в том, что последовательность зон (зональная колонка) отражает наиболее полный, свободный от существенных пропусков разрез и, следовательно, является наиболее детальной, практически непрерывной шкалой геологического времени.

Выделение биостратиграфических зон дает возможность очень дробного расчленения осадочных толщ и, кроме того, позволяет предельно точно определить взаимоотношения стратиграфических подразделений, получить важнейший материал для палеогеографических реконструкций, для изучения истории развития структур и т. п. Общеизвестно значение детальных стратиграфических исследований при поисках и разведке полезных ископаемых. Классические схемы зонального расчленения верхней юры Русской платформы были созданы в значительной степени в связи с изучением фосфоритов и горючих сланцев. Нет сомнения, что в недалеком будущем, когда новые дешевые источники энергии позволят ввести в эксплуатацию непромышленные в настоящее время осадочные руды, разведка месторождений сможет проводиться лишь с применением наиболее дробных — зональных — стратиграфических схем.

Несмотря на все большее проникновение зональной стратиграфии в геологическую практику, принципы выделения зон разработаны очень слабо, что создает ряд трудностей при составлении региональных стратиграфических схем. Для преодоления этих трудностей должны быть достаточно четко определены место зон в стратиграфической шкале, правила наименования зон и характер зонального фаунистического комплекса. Необходимо также установить, какой характер нижней и верхней границ и какое площадное распространение слоев позволяют выделять зону. Лишь руководствуясь указанными принципами можно достаточно единообразно подходить к выделению зон в региональных схемах. Очевидно, что все эти принципы выделения зоны стоят в тесной связи с самой сущностью понятия «зона».

Общепринятое определение зоны (слой или группа слоев, образовавшиеся за время существования определенного комплекса фауны или флоры) включает три исходных пункта: отрезок времени; геологическое тело, образовавшееся за этот отрезок времени; комплекс фауны, позволяющий находить это тело в разрезе и тем самым устанавливать его

возраст¹. Это определение явилось причиной длительной полемики (Бодылевский, 1964; Крымгольц, 1964; Arkell, 1956₂; Schindewolf, 1957 и др.), суть которой сводится к тому, является ли зона в первую очередь геохронологическим или стратиграфическим подразделением. Понятому, такая постановка вопроса не вполне правомочна. Конечно, время не может иметь физическое выражение в разрезах. Но ведь в основе стратиграфических исследований лежит принцип широкого прослеживания именно одновозрастных слоев. Однако нельзя отождествлять время и способ его измерения. Для определения времени каких-либо геологических явлений в первую очередь необходимо наличие комплекса органических остатков и слоев, заключающих этот комплекс. Но в разных частях нашей планеты их состав будет различным. Для установления одновозрастности событий необходимо уже аналитическое сравнение полученных данных и именно в этом состоит методическая сущность определения относительного возраста геологических процессов и в этом заключается отличие от методов определения абсолютного возраста, располагающих единым инструментом, позволяющим произвести непосредственное сравнение эмпирических данных.

По содержанию зона близка другим хроностратиграфическим подразделениям и в первую очередь ярусу. Вместе с тем имеется ряд характерных черт, присущих только зоне, которые заметно индивидуализируют ее среди других подразделений единой шкалы и даже ставят под сомнение возможность отнесения ее к этой шкале (Овчинин, 1957).

1. Конкретность (эмпиричность) зоны. В отличие от яруса, зона не является синтетическим понятием. Она выделяется в разрезах на основании строго определенного фаунистического комплекса и потому имеет совершенно четкий объем и безусловные границы². В этом смысле зона является наиболее реальным стратиграфическим подразделением.

2. Неразрывная связь зоны со своим комплексом фауны. Если ярус представляет собой стратиграфический синтез (Жинью, 1952), и установление пределов его развития в разрезах какого-либо района есть обобщение данных стратиграфии, палеонтологии, палеогеографии и тектоники, то единственным методом установления пределов развития зоны является прослеживание по разрезам ее комплекса фауны. При этом появление в разрезах резко отличного, хотя и одновозрастного комплекса фауны, естественно, ведет к выделению новой зоны.

3. Провинциальный характер зоны. Поскольку резкие изменения состава фауны связаны с биogeографическим районированием, имевшим место в течение рассматриваемого отрезка времени, постоянство фаунистических комплексов и, следовательно, пределы распространения зоны

¹ В отечественную литературу это определение введено В. И. Бодылевским. Д. Л. Степанов (1958, стр. 38) отмечает, что такая формулировка «позволяет сохранить зону в качестве хроностратиграфической единицы». Однако в одно и то же время в разных бассейнах могут существовать вполне определенные, резко отличающиеся между собой комплексы фауны, вертикальное распространение которых часто не совпадает. Приведенная формулировка поэтому может быть распространена только на область существования конкретного фаунистического комплекса и еще не является основанием для рассмотрения зоны как «наиболее дробного подразделения общей (международной) шкалы».

² Спорные моменты, которые теоретически могут возникать при определении границ зоны, связаны лишь с различной трактовкой объема конкретных фаунистических комплексов, т. е. не имеют ничего общего с теми вопросами приоритета, условий залегания, корреляции отдельных горизонтов и фаунистических комплексов и т. п., которые имеют место при установлении границ более крупных стратиграфических подразделений.

контролируются границами биогеографических провинций. Поэтому в принципе не может быть «узких» и «широких» зон. Все они совершенно равны по своей сущности; отличия между ними обусловлены только размерами биогеографических провинций.

Наличие космополитных групп в некоторых зональных фаунистических комплексах иногда создает представление о том, что одни зоны (например, *Amaltheus margaritatus*, *Leioceras opalinum*, *Cardioceras cordatum* и др.) распространены значительно шире других и, следовательно, имеют какие-то особые преимущества, являются «мировыми» группами (Бодылевский, 1964). На самом деле эти космополитные группы, как правило, встречаются в разных регионах на фоне столь сильно отличающихся между собой фаун, что сохранение единого названия зоны является чисто условным (табл. 1), вызвано скорее соображениями удобства, не является действительным отражением распределения

Таблица 1

Распространение аммонитов в зоне *Cardioceras cordatum*

Семейство, род	I			II			III		
	число видов	включая		число видов	включая		число видов	включая	
		общие с Англией	эндемики		общие с Англией	эндемики		общие с Англией	эндемики
<i>Phylloceratidae</i>	3								
<i>Lytoceratidae</i>	2								
<i>Popanites</i>	2								
<i>Creniceras</i>	3								
<i>Tarameliceras</i>	6								
<i>Campylites</i>	2								
<i>Trimarginites</i>	3								
<i>Scaphitodites</i>	1								
<i>Opelia</i>									
<i>Lissoceratooides</i>	3								
<i>Goliathiceras</i>	3								
<i>Cardioceras</i>	26	7	3	22	6	10	17	4	8
<i>Euspidoceras</i>	7	3	1	2	1				
<i>Aspidoceras</i>	1			1					
<i>Peltoceras</i>	1	1		1	1				
<i>Peltoceratooides</i>	9	2	2	3	1				
<i>Pachyceras</i>	2								
<i>Perisphinctes</i>	7	5		4	1	1	1		
<i>Kraanaosphinctes</i>	3	3		2	1	1			
<i>Alligaticeras</i>	1								
Число родов		22		8		2			
Число видов		86 (100 %)		38 (100 %)		18 (100 %)			
Число видов, общих с Англией		25 (29 %)		12 (32 %)		4 (22 %)			
Число эндемичных видов		9 (10 %)		14 (37 %)		8 (44 %)			

Примечание. I — Польша, ченстоховская юра (Malinowska, 1963); II — Поморье (Лагузен, 1883; Никитин, 1885; Сазонов, 1957; Камышева-Елпатьевская и др., 1959; Ilovaisky, 1903); III — Северная Сибирь (Павлов, 1914; Сакс, 1962).

В подсчет включены некоторые формы, определенные со знаками «aff» и «sp.».

ления фаун. Понятие «мировая зона» основано на примате корреляции над фактическим составом зонального комплекса, поэтому появление подобных зон в стратиграфической шкале — явление исключительное.

4. Узость фациального спектра отложений зоны. Очевидно, что состав отложений зоны будет определяться лишь теми фациями, в которых мог существовать зональный комплекс фауны. Конечно, отложения, синхронные морским слоям с зональным комплексом фауны, могут быть распространены и в области отсутствия этого комплекса, например, на континенте. Однако отсутствие фауны не позволит найти в разрезах континентальных толщ аналоги этих слоев морских отложений и, следовательно, не даст возможности выделить зону. Поэтому практически зона будет выделяться лишь в тех генетически близких толщах, которые образовались в условиях, благоприятных для обитания или захоронения зонального комплекса фауны.

Провинциальный характер зон не вполне определяет их место в стратиграфических шкалах. Существование ряда провинциальных зональных колонок, естественно, приводит к необходимости их корреляции. Они отражают реальные различия фаун и флор геологического прошлого и в первую очередь фаун древних морей, но для периодизации истории Земли провинциальные зональные колонки следует сравнивать с определенным стандартом. Конечно, в силу провинциального характера зон эта стандартная колонка будет одновременно и провинциальной для какого-либо определенного района. Иначе говоря, из ряда провинциальных колонок следует выбрать одну, с которой можно сравнивать все остальные¹. Эта стандартная зональная колонка по содержанию не будет отличаться от других зональных колонок. Ее выбор должен базироваться только на двух положениях: она должна явиться отражением наиболее полных разрезов (Бодылевский, 1957) настолько хорошо известных, что пользование ими не вызывало бы серьезных затруднений (Бодылевский, 1963).

Естественно помещение зонального стандарта в единую шкалу, но с существенной оговоркой, что этот стандарт вводится не для выделения всех его зон во всех регионах, а лишь как основа корреляции провинциальных зон, как шкала геологического времени. Стандартные зоны нельзя называть поэтому зонами единой шкалы. Предложенное Д. Л. Степановым (1958) название «оппель-зона» удачнее. Но многие зоны стандарта не будут оппельевскими, и в этом случае одна и та же зона будет и провинциальной и «оппель-зоной». Наиболее отвечает смыслу этих зон название «стандартные» и именно его надо рекомендовать. Таким образом, зональная стратиграфия сводится не к прослеживанию одноименных подразделений, а к корреляции ряда провинциальных единиц.

Соответственно должно быть изменено и указанное инструкцией МСК (1958) деление на зоны единой шкалы и местные зоны вследствие полного равноправия всех зон. При этом определенные зоны, с указанными выше оговорками, помещаются в качестве стандарта в единую шкалу. Подобное решение, в частности, устраняет такие трудно разрешимые вопросы, как возможность отнесения зоны *Quenste diceras mariae* к местным зонам Русской платформы, коль скоро она является зоной единой шкалы и т. п.

¹ Это положение впервые сформулировано В. Н. Верещагиным (1963, стр. 71), который писал: «При различном зональном делении ... в различных биогеографических провинциях шкала зонального ... деления одной из провинций может быть выбрана за этalon времени и может рассматриваться как единая».

Существование стандартной и ряда провинциальных зональных шкал имеет еще и тот смысл, что таким образом подчеркивается полная гомотаксальность зон, так как при межпровинциальных корреляциях далеко не всегда можно быть уверенным в полной синхронности даже одноименных зон.

Современные стратиграфы придерживаются различных мнений по вопросу о зональном стандарте. В работах Мюллера (Müller, 1941) и В. Ф. Пчелинцева (1957) предложен стандарт, основанный на обобщении провинциальных колонок, из которых последовательно выбираются горизонты, наиболее полно охарактеризованные фауной, т. е. этот стандарт основан на отвлечении от реальной последовательности зон. Стандарт Мюллера уже подвергся суровой критике в работе Аркелла (Arkell, 1946). Мюллер и В. Ф. Пчелинцев признают существование мировых зон, отвлеченных от конкретных фаунистических комплексов, и на этом строят свои схемы. Однако такие зоны не могут отражать этапов эволюции органического мира прежде всего вследствие неравномерности развития отдельных групп, причем, естественно, чем более узкий временной интервал рассматривается, тем больше должна оказываться эта неравномерность. Стандарт Мюллера и Пчелинцева, призванный служить основой для корреляции провинциальных шкал, сам является плодом такой корреляции и, следовательно, отражает те субъективные ошибки, которые неизбежно должны возникать на современном этапе изученности фаун и разрезов. Наконец, стандарт, составленный из зон различных зоogeографических провинций, просто не гарантирует непрерывности колонки или наоборот отсутствия перекрытий и, следовательно, не гарантирует полноты геохронологической шкалы. Например, помещение в шкале Мюллера зоны *scythicus* Средне-Русской равнины под зоной *giganteus* Англии сразу приводит к выпадению из стандарта зоны *virgatus* европейской части СССР и зоны *gorei* Англо-Парижского бассейна и т. д.

Другой путь выбора стандарта зоны указан в некоторых работах Спэта (Spath, 1935, 1936) и Фребольда (Frebold, 1961). Эти авторы берут в качестве стандарта зоны Северо-Западной Европы и с ними сопоставляют местные горизонты, не выделяя провинциальных зон. Следует подчеркнуть, что указанные работы посвящены юре Арктики, фауны которой хотя и отличаются существенно от фаун Северо-Западной Европы, все же содержат многие общие роды и отдельные общие виды, что значительно облегчает их сравнение. Попытка же более широкой корреляции привела Спэта к созданию очень сложной зональной схемы (Spath, 1933).

Наконец, существует третий путь, по которому шла работа постоянных комиссий Межведомственного стратиграфического комитета СССР. В качестве стандарта выбираются зоны стратотипических разрезов ярусов. Поскольку стратотипы ярусов основаны, как правило, на полных и хорошо фаунистически охарактеризованных разрезах, можно полагать, что в этом случае будет получена и наиболее полная (в пределах доступных обычным палеонтологическим методам) непрерывная шкала времени. В то же время стратотипы ярусов лучше всего известны геологам, поэтому использование зон стратотипов представляется наибольшее удобство.

Могут возникать сомнения в непрерывности разреза, если стратотипы ярусов значительно удалены друг от друга (например, индский и оленекский, кимериджский и нижний волжский). Однако установление новых ярусов обычно сопровождается настолько детальной и широкой корреляцией, что при этом вряд ли возможны существенные пропуски.

Конечно, стандарт, основанный на стратотипических разрезах ярусов, не может еще гарантировать получение непрерывной колонки. Достаточно напомнить тот факт, что в стратотипическом разрезе байоса (окрестности Байо, Нормандия) в известняках карьера Сюлли совместно встречена фауна зон *Garantiana garantiana* и *Stenoceras subfurcatum* (концентрированные слои). В других случаях полный разрез может быть установлен лишь после длительного изучения. Так, в стратотипе кимериджа (Дорсетшир, Англия) долгое время не был ясен характер границы зон *Aulacostephanus pseudomutabilis* и *Gravesia gravesiana*. В Южной Германии между зоной *A. pseudomutabilis* и зоной *Hybonoticeras hybonotum* (слои с *Gravesia*) помещалась зона *Hybonoticeras beckeri*, которая не находила своих аналогов в стратотипе. Ролль (Roll, 1932) и затем Аркелл (Arkell, 1956₁) допускали возможность выпадения этих слоев из разреза Англии. В стандартную зональную шкалу, основанную на стратиграфических разрезах ярусов и принятую юрской комиссией МСК, для обеспечения полноты разреза была введена поэтому (в виде исключения) зона *H. beckeri*. Однако исследованиями последних лет (Ziegler, 1961) установлено, что зона *pseudomutabilis* Англии должна быть разделена на две — *A. eudoxus* и *A. autissiodorensis*, причем верхняя из них и параллелизуется с зоной *H. beckeri* Южной Германии.

Наконец, границы стратотипов ярусов могут быть недостаточно изученными, как это имеет место для берриаса. В целом же, несмотря на отдельные недостатки, стратотипические разрезы ярусов более всего удовлетворяют требованиям, которые можно предъявить к зональному стандарту.

Для ряда систем, например для карбона, установление зон в стратотипических разрезах ярусов невозможно ввиду отсутствия там зональных комплексов фауны. По-видимому, в таких случаях должна быть выбрана одна, наиболее полная зональная колонка, которая и явится стандартом.

Хотя провинциальный характер зон¹ признается подавляющим большинством исследователей (Келлер, 1950; Меннер, 1962; Arkell, 1956₂ и др.), что отражено в решениях Стратиграфической комиссии ВСЕГЕИ (1954, 1956 гг.) и МСК, на практике именно в вопросе выделения новых зон и встречаются наибольшие затруднения. Это связано со значительными изменениями во времени границ биогеографических провинций, с нечеткостью этих границ, с наличием космополитных и эндемичных фаун.

Для того чтобы определить, какие изменения фауны приводят к необходимости выделения новой зоны, нужно решить вопрос, по каким признакам разделяются палеобиогеографические провинции. Опыт современного биогеографического районирования не может быть механически применен к анализу распределения давно вымерших фаун и флор вследствие неадекватности методов зоологической и палеонтологической систематики и различной степени изученности фаун и флор. Поэтому разграничение провинций на основе характерных видов и подвидов (Гептнер, 1936; Гурьянова, 1957) является чрезмерно дробным, а разграничение по характерным родам — чрезмерно обобщенным. Например, аммониты рода *Subplanites* восточной части Русской платформы, Южной Германии и Англии представляют три весьма обособленные группы; то же можно сказать об аммонитах рода *Dorsoplanites*,

¹ Аркелл (Arkell, 1956₁, стр. 61) наиболее четко формулирует это положение: «... необходимо строить отдельную зональную колонку для каждой фаунистической провинции».

звестных на Русской платформе и в Арктике. Подобных примеров можно привести множество.

По мнению О. Л. Эйнора (1964 г.), в основу разделения палеобиогеографических провинций должны быть положены группы видов, причем преимущественно принадлежащих тем родам, которые имеют наибольшее значение в зональном комплексе фауны независимо от того, распространялась ли эта фауна путем миграции или ее появление есть результат параллельного развития в несобщающихся бассейнах. Столь же важным фактором будет и отсутствие некоторых характерных родов и групп видов. Руководствуясь этими соображениями, можно наметить четыре возможных варианта изменений фаунистических комплексов при переходе из одного региона в другой:

- 1) комплекс фауны не меняется или меняется несущественно, вид-индекс присутствует;
- 2) комплекс фауны меняется ~~не~~ существенно, вид-индекс отсутствует;
- 3) комплекс фауны меняется существенно, вид-индекс присутствует;
- 4) комплекс фауны меняется существенно, вид-индекс отсутствует.

В первом случае, конечно, сохраняется старое название (например, зона *magiae* Иоркшира и Булони). Во втором случае, исходя из того, что зона определяется по комплексу фауны, а не по одной форме, тоже должно остаться старое название. Например, зона *scythicus* в Печорской синеклизе не содержит типичной формы *Zaraiskites scythicus* Visch., но тем не менее весь остальной комплекс фауны не оставляет сомнений в присутствии этой зоны по р. Ижме (Бодылевский, 1963). При существенном изменении комплекса фауны по сути дела следует выделять новую зону. Однако в тех случаях, когда в этом измененном комплексе присутствует вид-индекс, практически трудно отказаться от старого названия. Если вид-индекс зоны присутствует (иногда вместе с немногими другими характерными видами этой зоны) в комплексе, значительно отличающемся от установленного в стратотипическом разрезе этой зоны, в виде исключения (которое следует специально оговаривать) можно сохранить то же название зоны.

Примером может явиться зона *Cardioceras cordatum* нижнего оксфорда (см. табл. 1). Зона *C. cordatum* является одной из наиболее широко распространенных на территории Евразии. Однако комплекс фауны этой зоны меняется чрезвычайно за счет появления южных родов (ченстоховская юра) или, напротив, за счет резкого обеднения родового состава (Северная Сибирь). По существу, общими для всех областей развития зоны являются *Cardioceras cordatum* (Sow.) и несколько близких к нему видов кардиоцератид. Ченстоховская юра и зона бассейна Волги и Северной Сибири принадлежит к трем разным биогеографическим провинциям со своими фаунистическими комплексами и эндемичными видами. И только из соображений удобства целесообразно во всех этих районах выделять зону *C. cordatum*. Такое известной степени условное сохранение названия зоны не позволяет считать ее особой надпровинциальной. Напротив, зона *C. cordatum* имеет свое место в каждой региональной стратиграфической схеме, и это позволит более объективно решать вопрос о границе келловея и оксфорда, а на современном этапе изучения — отразит гомотаксальность этой границы.

Примером резкого изменения фаунистического комплекса при сохранении вида-индекса являются верхнеплинсбахские (домерские) отложения, чрезвычайно широко представленные в северной части Восточной Сибири, от устья Енисея до Верхоянского хребта. Из всего

многообразия верхнеплинсбахских амальтид и хильдоцератид, известных в Западной Европе, здесь сохраняется по существу только *Amaltheus margaritatus* Montf¹.

Тем не менее на современном этапе изученности следует выделять зону *A. margaritatus* в том же объеме, что и в Вюртемберге или Дорсете. Таким образом, вид-индекс обязывает к выделению своей зоны. Это, разумеется, относится лишь к одновозрастным фаунам. Например, находка *Amoeboceras* (*Amoebites*) *kitchini* (Salf.) — зонального вида нижнего кимериджа Арктики — в бассейне р. Хеты (предгорье Путтораны) в основании верхнего кимериджа и, естественно, в ассоциации с совершенно иными аммонитами не может, конечно, свидетельствовать о присутствии в этом разрезе зоны *igralensis* — *kitchini*, но лишь показывает более широкую биозону вида-индекса.

Наконец, последний вариант (значительное изменение комплекса фауны и отсутствие вида-индекса) безусловно ведет к выделению новой зоны. Примером могут явиться зоны *koenigi* и *elatmae* нижнего келловей Западной Европы и Средне-Русской равнины.

Стремление дать в зональной колонке непрерывную шкалу геологического времени приводит к необходимости строить эту колонку, по крайней мере в масштабе периода, по одной группе фауны. Несмотря на то что зональная колонка и не является в прямом смысле филогенетической (хотя для отдельных отрезков времени последовательность зон четко отражает эволюцию некоторых семейств и подсемейств, например, келловей — оксфорд), она все же строится с неизбежным учетом развития всех форм рассматриваемой группы и, таким образом, лучше всего гарантирует непрерывность фиксируемых процессов.

Естественно, выделение зон по одной группе фауны нисколько не ограничивает роль других групп при разработке детальной стратиграфической шкалы. Могут быть выделены как формы узкого, вертикального распространения, характерные для одной или нескольких смежных зон (например, комплексы ауцелл позволяют весьма подробно детализировать разрез верхней юры и нижнего мела северных районов), так и ряд последовательных комплексов, которые в сумме характеризуют весь рассматриваемый отрезок геологической шкалы или значительную его часть. Однако горизонты, содержащие эти комплексы, нецелесообразно называть зонами из-за большого их объема и из-за неудобства иметь ряд параллельных зональных шкал, построенных по разным группам. По-видимому, отложения, характеризуемые такими определенными комплексами фауны, лучше именовать слоями (например, «слои с *Aucella volgensis* Lah.» или слои с *Miliammina rasilis* Bulat.»).

Комплекс фауны какой-либо зоны, таким образом, включает разные группы организмов, но в полном смысле зональной является лишь часть этого комплекса, именно представленная видами той группы, на которой основана детальная стратиграфия рассматриваемой системы. В идеальном случае зональный комплекс не содержит не только общих видов, но и даже общих родов с выше- и нижележащими слоями.

¹ *Amaltheus arcticus* Kosch. (Кошелкина, 1962) представляет собой форму недостаточно выясненной систематической принадлежности, а его стратиграфическое положение установлено недостаточно определено. «*Paltarpites argutus* Виск.», который указывается З. В. Кошелкиной (1961) из Вилюйского разреза, должен быть отнесен к роду *Harpoceras* (группа *exaratum*, см. Frebold, 1962, стр. 17, табл. II, фиг. 1) и характеризует уже тоарские отложения. Таким образом, единственной формой, сопутствующей *A. margaritatus*, является *A. cf. lenticularis* (У. и В.), указываемый И. И. Тучковым (1957) с р. Алдан.

Примером может служить зона *Pectinatites pectinatus* Англии, которая характеризуется разнообразными *Pectinatites* и только здесь встречающимися *Paravirgatites*. Единственное исключение — находки *Pavlovia hydianites* Биск. (Buckman, Type Ammonites, 1925, табл. CIV, фиг. 1—5), относящихся, однако, к весьма обособленной группе. Подобные зональные комплексы являются, как правило, результатом иммиграции криптогенных фаун или реже — резкого эволюционного скачка, как это имеет место в случае зоны *pectinatus*. Гораздо чаще смежные зональные комплексы устанавливаются на основании постепенного изменения отдельных подсемейств или семейств, имеют ряд общих родов и отличаются видами, подродами или некоторыми родами. Часть этих характерных видов могут иметь более широкий возрастной диапазон, но вместе они встречаются только в отложениях данной зоны. Таким образом, наличие ряда характерных видов, совместное нахождение которых приурочено к строго определенным слоям, является минимальным требованием к зональному комплексу фауны и дает широкую возможность для чрезмерного раздробления зон. Действительно, изучение фауны какого-либо района, основанное на массовых послойных сборах, почти всегда позволит выявить множество локальных горизонтов с характерными комплексами.

Однако дробность комплексов может быть объяснена не только эволюцией какой-либо группы, но и неполнотой сборов, неполнотой захороненных комплексов и т. п. Именно так можно объяснить несовпадение «гемер» Бакмена в Англии и Франции (Arkell, 1933). Поэтому, чтобы меньше было субъективных моментов при выделении зон, необходимо ввести еще одно требование: зональный комплекс фауны должен отражать определенный этап развития тех таксонов, которые послужили основой для детального расчленения рассматриваемого прусса в конкретной биogeографической провинции. Следует отметить, что хотя в разных провинциях преобладающую роль в одно и то же время могут играть разные семейства и подсемейства, вследствие миграций отдельные представители семейств, доминирующих в одной провинции, могут явиться подчиненным элементом фауны другой провинции. Это существенно облегчает межпровинциальные корреляции и обуславливает реальность выделенных этапов (табл. 2).

Таблица 2
Сопоставление биостратиграфических зон нижней части
надкимериджских отложений Англии, Поволжья
и восточного склона Урала

Англия (Arkell, 1953)	Поволжье (Михайлов, 1964)	Восточный склон Урала (Мессежников, 1963)
<i>Pectinatites pectinatus</i>	<i>Subplanites pseudoscythica</i> (<i>Wheatleyites</i>)	<i>Pectinatites lideri</i>
<i>Subplanites wheatleyensis</i>	<i>Subplanites sokolovi</i>	<i>Subdichotomoceras subcrassum</i> (<i>Subplanites</i>)
<i>Subplanites</i> sp.		
<i>Gravesia gigas</i> , <i>Gravesia gravisiana</i>	<i>Subplanites klimovi</i> (<i>Gravesia</i>)	<i>Eosphinctoceras magnum</i> (<i>Gravesia?</i>)

Как видно из табл. 2, все три региона хотя и характеризуются своеобразными фаунами, в них на основе наличия некоторых общих родов и с учетом состава зональных комплексов фауны можно выделить определенные этапы развития *Virgatosphinctinae* и *Aulacost-*

phaninae. Речь идет именно о комплексе видов, а не о виде-индексе, так как если два последовательных комплекса фауны отличаются только единичными видами, то характеризуют они уже не зоны, а стратиграфические единицы более низкого порядка.

Рассмотрим, например, зону *Pavlovia iatriensis* (нижний волжский ярус) восточного склона Приполярного Урала, где велись многолетние массовые сборы фауны (табл. 3).

Таблица 3

**Распределение некоторых аммонитов в зоне
*Pavlovia iatriensis***

Вид	Число экземпляров	
	в нижней части зоны	в верхней части зоны
<i>Pavlovia (Pallasiceras) iatriensis</i> Il o v.	33	—
<i>P. (Pallasiceras) aff. iatriensis</i> Il o v.	—	3
<i>P. (Pallasiceras) turgensis</i> Il o v. em. Michl v.	12	—
<i>P. (Pallasiceras) hypophantica</i> Il o v. em. Michl v.	85	714
<i>P. (Pallasiceras) raricostata</i> Il o v. em. Michl v.	25	254
<i>P. (Pallasiceras) subrotundiformis</i> Me- sezhn.	4	—
<i>Strajevskaya strajevskii</i> (Il o v.)	?	468
<i>S. hoffmanni</i> (Il o v.)	—	49
<i>S. hypophantiformis</i> Michl v.	21	284

Как видно из табл. 3, наиболее часто встречающиеся аммониты *Pavlovia hypophantica* (799 экз.), *P. raricostata* (279 экз.) и *Strajevskaya hypophantiformis* (305 экз.) найдены в обоих горизонтах. Поэтому, несмотря на то что виды-индексы этих горизонтов — *Pavlovia iatriensis* и *Strajevskaya strajevskii* — совместно не встречаются, выделение здесь двух зон вряд ли возможно. При отсутствии массовых сборов устанавливать каждый из этих горизонтов по нескольким произвольно выбранным экземплярам аммонитов не удастся. С другой стороны, отчетливо заметна разница в фауне верхней и нижней частей зоны.

Другим примером может служить зона *Virgatites virgatus* (нижний волжский ярус) Русской платформы. Верхняя часть этой зоны явно обособляется (Михайлов, 1957) по находкам *Virgatites rosanovi* Michl v. и *Crendonites*. Позднее, однако, *Crendonites* были встречены совместно с *Virgatites virgatus*, и разница между нижней и верхней частями зоны свелась к присутствию *V. rosanovi* только в верхней ее части. Здесь мы также имеем дело с единицами, меньшими зоны, и в таких случаях следует выделять подзоны. Фаунистический комплекс подзон характеризуется либо недостаточно обособленным составом, либо наличием весьма немногочисленных и трудноопределимых основных форм, либо появлением отдельных видов или даже родов (например, появление *Hectoroceras* в средней части зоны spasskensis; Сакс и др., 1963) на фоне основного зонального комплекса.

Таким образом, в основу выделения подзон должен быть положен только состав фаунистического комплекса, как и при установлении зон. Гораздо меньшее значение имеют размеры площади развития отложений. Действительно, площадь распространения подзон, как правило, меньше, чем площадь распространения зон. Но это объясняется, если не принимать во внимание уровень изученности отдельных районов, особенностями развития фауны в разных частях биогеографической провинции, к которой приурочена рассматриваемая зона, а также полнотой и особенностями разрезов, условиями захоронения фауны. Ареал подзоны является, очевидно, следствием всех этих причин и потому никак не может быть отправным моментом при установлении таксонов грабовых стратиграфических подразделений.

Выделение зональных комплексов фауны, естественно, сопровождается их привязкой к разрезу. Поэтому зоны должны иметь свой стратотип, так же как ярусы или единицы местных стратиграфических шкал. Стратотипы зон, во-первых, должны указывать на наиболее типичные местонахождения зональных комплексов фауны и, во-вторых, должны отражать взаимоотношения зоны с подстилающими и перекрывающими образованиями. Для стратотипа зоны желательно отсутствие явных перерывов в основании и кровле отложений, так как зональная шкала, заключающая значительные перерывы, окажется заведомо неполной. Поскольку последовательность зон отражает развитие фауны, очевидно, отсутствие перерывов лучше всего будет устанавливаться на основании преемственности зональных комплексов.

На практике, однако, это положение часто оказывается невыполнимым. Региональный размыв, например, на границе келловея и оксфорда в бассейне р. Печоры не позволяет установить полный объем слоев, отвечающих зоне *alternans* (основание верхнего оксфорда), хотя присутствие в разрезе верхнего оксфорда отложений более древних, чем зона *alternans*, признается почти всеми исследователями этого района. Еще большие сложности возникают в тех случаях, когда слои, хорошо охарактеризованные фауной, чередуются в разрезе с немыми толщами, где выделение зон невозможно. Потому зональная шкала для отдельных регионов может быть не сплошной, может иметь пропуски (Бодылевский, 1964; Сакс, 1962). Полнота шкалы будет полностью зависеть от изученности разрезов и фаун. Например, обеднение юрской фауны с юга на север чрезвычайно отчетливо (Бодылевский, 1957), но все же можно быть почти уверенным, что если в одном горизонте единой морской серии были найдены аммониты, то они окажутся в остальных горизонтах. Еще недавно из тоарских отложений северной половины Восточной Сибири были известны аммониты лишь одного рода *Dactylioceras*. В настоящее время известны уже четыре рода (*Dactylioceras*, *Pseudolioceras*, *Osperleioceras*, *Harpoceras*) и возможно выделение всех трех подъярусов тоара, причем изучение этих слоев еще нельзя считать завершенным.

Широко распространено мнение о том, что зоны должны прослеживаться на весьма большое расстояние (Бодылевский, 1964; Callomon, 1962). Между тем еще К. Динер писал: «... стратиграфическое значение той или иной зоны находится во всяком случае в прямом соотношении с ее горизонтальным распространением. Однако дело обстоит иначе в отношении ее геологического значения. То обстоятельство, что зона с одинаковыми фаунистическими признаками может быть прослежена на протяжении более или менее значительной части земной поверхности или же обнаружена в одном единственном месте (Сан-Касьян), не оказывает влияния на значение этой зоны в истории развития органического мира» (Динер, 1934, стр. 213).

Действительно, разрезы осадочных толщ, как правило, содержат такое количество перерывов (подчас совершенно не фиксируемых), так часто имеет место концентрация фауны разных горизонтов в одном слое и т. п., что любой достаточно четкий фаунистический комплекс может отражать отрезок времени, следы которого сохранились только в одном месте. Сложные очертания древних бассейнов и физико-географические условия в этих бассейнах могли приводить к развитию изолированных своеобразных фаун с чрезвычайно узким ареалом, и тем не менее это будут полноценные зональные комплексы, характеризующие реально существующие зоны.

*

* *

1. Провинциальный характер зон неизбежно приводит к существованию ряда провинциальных зональных шкал. Одна из этих шкал выбирается в качестве стандарта. Все зональные колонки являются подразделениями региональных стратиграфических шкал.

2. Стандартная зональная колонка вводится в единую стратиграфическую шкалу, но не в качестве равноправного ее члена, а лишь как эталон для межпровинциальных корреляций.

3. Стандартная зональная шкала должна быть основана на стратотипических разрезах ярусов.

4. В случае невозможности создания зонального стандарта на основе стратотипов ярусов должна быть, по всеобщему согласованию, выбрана одна из провинциальных шкал, основанная на полных разрезах какого-либо района.

5. Для отложений, заключающих одновозрастные комплексы фауны, единое название зоны сохраняется при отсутствии значительных изменений в составе этих комплексов. Условно, из соображений удобства, единое название зоны может быть сохранено и при резких изменениях одновозрастных фаунистических комплексов, если во всех них присутствует один общий вид-индекс.

6. Для отложений, заключающих одновозрастные, но существенно отличные фаунистические комплексы и не имеющие общего вида-индекса, устанавливаются разные названия зон.

7. Для удобства пользования целесообразно оставить наименование «зона» для подразделений, установленных по одной группе фауны, а стратиграфические подразделения, выделенные по другим группам, предпочтительнее именовать «слоями».

8. Зона должна опираться на комплекс, отражающий определенный этап развития таксономической группы, которая лежит в основе ее выделения.

9. Зона выделяется на основании своего фаунистического комплекса, независимо от того, распространен ли он по всему региону, или встречен в одном пункте.

10. Подзоны выделяются при наличии фаунистических комплексов, близких по составу и отличающихся лишь отдельными видами.

ЛИТЕРАТУРА

Бодылевский В. И. Бореальная провинция юрского периода. Тр. I сессии Всесоюzn. палеонтол. об-ва. Госгеолтехиздат, 1957.

Бодылевский В. И. Юрская система. Геология СССР, т. II, ч. I. Госгеолтехиздат, 1963.

Бодылевский В. И. О стратиграфической зоне. В сб.: «Общие проблемы стратиграфии и биостратиграфии палеогена Тургая и Средней Азии». Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., т. 102, 1964.

- Борщагин В. Н. Зональное деление верхнемеловых отложений севера Тихоокеанской биогеографической провинции. В сб. «Геология Корякского нагорья». Госгеолтехиздат, 1963.
- Бутнер В. Г. Общая зоогеография. Гос. изд. биол. и мед. лит., 1936.
- Бурянова Е. Ф. Закономерности распределения современной морской фауны в зоне районирования Мирового океана. Тр. I сессии Всесоюзн. палеонтол. об-ва. Госгеотехиздат, 1957.
- Диннер К. Основы биостратиграфии. ОНТИ, 1934.
- Дранич М. Стратиграфическая геология. Изд. иностран. лит., 1952.
- Инструкция по составлению корреляционных стратиграфических схем для территории ССР и отдельных ее регионов. Госгеолтехиздат, 1958.
- Камышева-Елатьевская В. Г. и др. Стратиграфия юрских отложений южного Правобережья по аммонитам. Тр. ВНИГРИ, вып. 137, 1959.
- Келлер Б. М. Стратиграфические подразделения. Изв. АН СССР, сер. геол., 1950.
- Кошелкина З. В. Новые данные по стратиграфии нижнеюрских морских отложений. Р. Вилюя. Изв. АН СССР, сер. геол., № 8, 1961.
- Кошелкина З. В. Полевой атлас руководящих фаун юрских отложений Вилюйской синеклизы и Приверхоянского краевого прогиба. Магадан, 1962.
- Крымгольц Г. Я. О значении некоторых понятий в стратиграфии. В сб.: «Некоторые проблемы стратиграфии и биостратиграфии палеогена Тургая и Средней Азии». Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., т. 102, 1964.
- Лагузен И. И. Фауна юрских образований Рязанской губернии. Тр. Геолкома, т. I, № 1, 1883.
- Меннер В. В. Биостратиграфические основы сопоставления морских, лагунных континентальных свит. Тр. ГИН АН СССР, вып. 65, 1962.
- Месежников М. С. Стратиграфия и аммониты юрских отложений восточного склона Приполлярного и Полярного Урала. Автореферат диссертации, 1963.
- Михайлов Н. П. Зоны подмосковного портланда. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XXXII, № 5, 1957.
- Михайлов Н. П. Бореальные позднеюрские (нижневолжские) аммониты (*Spirgatosphinctinae*). Тр. ГИН АН СССР, вып. 107, 1964.
- Никитин С. Н. Общая геологическая карта России. Лист 71, Кострома. Тр. Геолкома, т. II, № 1, 1885.
- Овечкин И. К. Некоторые дискуссионные вопросы стратиграфической классификации. Советская геология, сб. 55, 1957.
- Павлов А. П. Юрские и нижнемеловые *Cephalopoda* Северной Сибири. Зап. Академии Наук, сер. VIII, т. 21, № 4, 1914.
- Пчелинцев В. Ф. Схема стратиграфического подразделения юрских отложений. Тр. Геол. музея им. А. П. Карпинского, вып. 1. Изд. АН СССР, 1957.
- Решения Всесоюзного совещания по уточнению унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы. Гостоптехиздат, 1962.
- Сазонов Н. Т. Юрские отложения центральных областей Русской платформы. Гостоптехиздат, 1957.
- Сакс В. Н. О возможности применения общей стратиграфической шкалы для расчленения юрских отложений Сибири. Геология и геофизика, № 5, 1962.
- Сакс В. Н., Ронкина З. З., Шульгина Н. И. и др. Стратиграфия юрской меловой системы севера СССР. Изд. АН СССР, 1963.
- Степанов Д. Л. Принципы и методы биостратиграфических исследований. Тр. ВНИГРИ, вып. 113, 1958.
- Стратиграфическая классификация и терминология. Госгеолтехиздат, 1956.
- Стратиграфические и геохронологические подразделения. Под общей редакцией Т. С. Либровича. Госгеолтехиздат, 1954.
- Тучков И. И. Новая стратиграфическая схема верхнего триаса и юры Северо-Востока СССР. Изв. АН СССР, сер. геол., № 5, 1957.
- Arkell W. J. The Jurassic System in Great Britain. Oxford Press, 1933.
- Arkell W. J. Standart of the European Jurassic. Bull. Soc. Geol. Amer., vol. 57, N 1, 1946.
- Arkell W. J. Jurassic Geology of the World. Edinburg—London, 1956.
- Arkell W. J. Comments on Stratigraphic Procedure and Terminology. Amer. J. Sci., vol. 254, N 8, 1956.
- Buckman S. S. Type ammonites. London, 1909—1930.
- Callomon J. H. Notes on the Callovian and Oxfordian Stages. Colloque du Jurassique. Luxembourg, 1962 (preprint).
- Frebold H. The Jurassic faunas of the Canadian Arctic. Middle and Upper Jurassic Ammonites. Geol. Surv. Canada, Bull. 74, 1961.
- Frebold H. Paleontology, stratigraphy and structura of the Jurassic Rocks of Salmo Map-Area, British Columbia. Geol. Surv. Canada, Bull. 81, 1962.
- Ilovaisky D. L' Oxfordian et le Sequanien des gneiss de Moscou de Riazan. Bull. Soc. Natur. Moscou, nov. ser., t. XVII, N 2—3, 1903.

- Malinowska L. Stratygrafia oksfordu jury czestochowskiej na postawie amonitow. Inst. Geol. Prace, t. XXXVI, 1963.
- Muller S. W. Standart of the Jurassic System. Bull. Soc. Geol. Amer., vol. 52, N 9, 1941.
- Röhl A. Stratigraphische Vergleich zwischen nordwest—europäischem und süddeutschem Oberem Malm. Neues Jahr. Min. Geol., Beilage-Band LXVIII, 1932.
- Schindewolf O. H. Comments on Some Stratigraphic Terms. Amer. J. Sci., vol. 255, N 7, 1957.
- Spath L. F. Revision of the Jurassic Cephalopod fauna of Kachh (Cutch), pt. VI. Pal. Indica (N. S.) IX mem. 2, 1933.
- Spath L. F. The Upper Jurassic Invertebrate Faunas of Cape Leslie (Milne Land). I. Oxfordian and Lower Kimiridgian. Medd. om Groenland, Bd. 99, N 2, 1935.
- Spath L. F. The Upper Jurassic Invertebrate Faunas of Cape Leslie (Milne Land). II. Upper Kimeridgian and Portlandien. Medd. om. Groenland, Bd. 99, N 3, 1936.
- Ziegler B. Stratigraphische und zoogeographische beobachtungen an Aulacostephanus (Ammonoidea — Oberjura). Paleontologische Zeitschrift, Bd. 35, N 1—2, 1961.

*Всесоюзный нефтяной
научно-исследовательский
геологоразведочный институт*