

В. В. МЕННЕР

ЗОНЫ В ПРАКТИКЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ (История установления, типы и природа)

В последние годы «зоны» стали одной из наиболее употребительных категорий стратиграфических подразделений. Они в равной мере используются для расчленения как осадочных толщ континентов, так и океанических осадков. Долгое время зоны считались наиболее дробными единицами, допускающими широкие корреляции на палеонтологической основе. Сейчас же, когда доказана возможность глобальной корреляции и более мелких категорий, зоны сохраняют свое значение как наиболее легко и уверенно выделяемые дробные подразделения. Для обозначения различных типов зон, часто понимаемых не совсем одинаково, применяется более сотни специальных названий. Последнее является следствием использования в качестве термина понятия, широко распространенного в разговорной речи, и сильно затрудняет практическое пользование этими единицами.

Понятие «зона» широко используется в самых различных областях знания: зона затопления — когда мы говорим о строительстве водохранилищ; безъядерная зона — когда ставится вопрос о распространении ядерных вооружений; зона степей и лесов — когда говорится о распространении растительных сообществ; зона бывшего оледенения — когда мы говорим о ледниковом рельефе; зона высокого сопротивления в геофизике и т. д. и т. д. Под «зоной» во всех этих случаях понимаются определенные области или толщи, характеризующиеся теми или иными особенностями, или отличающиеся теми или иными признаками. В том же смысле термин «зона» был впервые использован и в стратиграфии А. Д'Орбиньи (1842—1852), который выделял под наименованием зон или ярусов «слои, охарактеризованные как содержащимися в них фаунами, так и стратиграфическими границами, которые в различных разрезах повторяются снова и снова». «Я проследил, — писал он, — их одну за другой во всех бассейнах Франции и за ее пределами и убедился, что ни в одном случае нет исключения, так как они (зоны — В. М.) представляют собой различные эпохи, следующие друг за другом в строго определенной последовательности» (А. Д'Орбиньи, 1842—1852, стр. 600—603). Так, синемюр выделялся им как зона *Amm. bisulcatus*, *Ostrea arcuata*, а келловей как зона *Amm. Jason*, *Amm. refractus*, *Ostrea dilatata*. Для А. Д'Орбиньи зоны и яруса были синонимами, причем под зоной он понимал толщу пород, в которых встречаются характерные для яруса формы.

В конце 50-х годов XIX в. стало очевидным, что объемы отложений, выделяемых в один и тот же ярус в разных странах Западной Европы, отличаются друг от друга и что если более детально разобраться в распространении по разрезам отдельных форм ископаемых и даже их комплексов, то в большинстве ярусов можно выделить не по одной, а по

несколько зон, причем последние могут обеспечить более точное сравнение их объемов. Такое более дробное расчленение разреза было проведено Ф. Квенштедтом (Quenstedt, 1858), выделявшим в толщах юры зоны, обозначенные буквами греческого алфавита. Особенно ярко рациональность дробления зон была показана А. Оппелем (Oppel, 1858), который на основе сравнения зонального расчленения разрезов юга Германии, Англии, Франции и Швейцарии установил возможность реального сравнения объемов отдельных ярусов юрских отложений, выделяемых в разных странах, и использовал зоны как подразделения более дробные, нежели ярус. Что именно понимал А. Оппель под зоной, как и для чего он предлагал использовать зональные подразделения, видно из введения к его книге, которое начинается следующим абзацем: «Мы не имеем никакого расчленения юрской формации на ее наименьшие члены, опирающееся на доказательства из разных стран. Обычно сопоставление отложений проводится в их совокупности, без выявления каждого горизонта, которые, характеризуясь в одном месте некоторым числом типичных для него ископаемых видов, могут быть найдены с определенной долей вероятности и в удаленных районах. Эта задача является сложной, но только путем ее решения может быть достигнуто реальное сравнение всей системы (различных стран — В. М.). При этом надо заметить, что, как и при выяснении содержания минералогической характеристики слоев, необходимо изучить вертикальное распространение находок (ископаемых — В. М.) видов в разрезах различных мест, для того чтобы выявить зоны, которые по постоянному и единственному присутствию определенных видов отличаются от пограничных с ними, как определенные горизонты. Это позволит составить идеальный профиль, члены которого будут одновозрастными в различных регионах, характеризуясь всегда одними и теми же видами. Подобное расчленение я попытается изучить, и для большинства ярусов оно оказалось возможным, а для других оно еще не закончено» (Oppel, 1858, стр. 3). Из сказанного видно, что хотя зоны А. Оппеля и более дробны, но он, как и А. Д'Орбиньи, понимал под зонами стратиграфические уровни — горизонты, которые характеризуются определенным набором видов, определяющим время их образования. Этот смысл и утвердился за термином «зона» и прочно вошел в геологическую практику.

На первой стадии развития зональной стратиграфии А. Оппель отмечал, что «Наибольшие трудности представляло недостаточное число описанных видов. Чем резче виды различаются, тем легче разделяются слои. Но мы еще не настолько продвинулись, чтобы при таком разборе выявить особенно важные виды, которые Леопольд фон Бух на юге Германии называл руководящими документами». Это сильно усложняло изучение зональных комплексов. Поэтому когда в 1869 г. В. Ваагену (Waagen, 1869) удалось проследить в последовательно залегающих слоях серию постепенных изменений во времени форм *Ammonites subradiatus*, названных им мутациями, то принятие за основу при выделении зон не комплексов форм, а «мутации» одного вида, последовательно сменяющих во времени одна другую, казалось должно было значительно облегчить практику выделения зон.

После торжества эволюционного учения эта практика привела к обособлению категории «филозон», устанавливаемых по смене видов одного генетического ряда, и «биозон», или стратиграфических подразделений, отвечающих времени существования определенного таксона. Эти представления получили широкое распространение в трудах М. Неймайра, А. Улига, Э. Ога и мн. др. и во многом способствовали дальнейшей детализации зональных шкал.

Однако с развитием биогеографии (учения о центрах развития, об ареале и т. д.) все отчетливее становилась видимой пространственная ограниченность таких подразделений. Особенно большое значение в

этом отношении сыграла работа К. Ортмана по биогеографии моря (Ortman, 1896) и знаменитое «Введение в геологию как историческую науку» И. Вальтера (Walther, 1894), показавших, что громадное большинство органических форм моря не являются космополитами, но, так же как и животные континентов, имеют совершенно определенные области обитания, вне которых они не встречаются. Этим однозначно решался вопрос о региональности зон и ярусов, устанавливавшихся на основе встречаемости в их отложениях форм ископаемых, что получило окончательное утверждение в решениях VIII Международного геологического конгресса 1900 г. и сохранялось в геологии вплоть до 50-х годов нашего столетия.

Но по мере развития геологических исследований постепенно накапливались данные, свидетельствовавшие и о более широком пространственном значении зон граптолитов и аммонитов. Это, несмотря на решения Парижского конгресса, способствовало развитию в начале XX в. представлений о стандартной ярусной шкале, получившей после работ А. Реневиэ (Renevier, 1897) широкое признание. Особенное значение в этом отношении имели работы Ч. Лепворса и Р. Рюдемана, которыми было подчеркнуто единство граптолитовых зон Англии, Северной Америки и Австралии, а также С. Букмана, Р. Ведекинда и Л. Спета, показавших на примере аммонитов и кораллов не только широкое распространение зон, но и возможности дальнейшей детализации зональных шкал.

В эти годы С. Букманом (Buckman, 1902) было окончательно сформулировано представление о био зонах: «Зона жизни (life-zone) в геологии относится к распространению (форм — *B. M.*) по вертикали (во времени — *B. M.*). Почему же не называть ее био зоной (biozone), употребляя этот термин для обозначения распространения организмов во времени, на которое указывает их захоронение в слоях? Таким образом, можно судить о био зоне вида, рода, семейства и еще более крупной группы. Так, био зона трилобитов будет с кембрия по карбон, био зона аммонитов равна мезозойскому времени, био зона одного семейства аммонитов *Argentinidae* будет охватывать две или три хемеры; био зона одного вида аммонитов будет примерно равна одной хемере» (Buckman, 1902, стр. 9). В то же время, учитывая исключительное значение для стратиграфии юрских отложений аммонитов, С. Букман предложил выделять по их остаткам не только зоны, но по распространению семейств и родов и более крупные подразделения, а именно века (Age). В дальнейшем такие подразделения стали выделять в качестве ярусов или подъярусов (Owenitan, Flemingitan и др.; Spath, 1934), а некоторые более крупные категории предлагали даже называть по морфологическим особенностям групп, характерных для этих подразделений (Wedekind, 1916).

В результате работ С. Букмана термин «био зона» прочно вошел в мировую геологическую практику, но, учитывая, что для обозначения времени, в течение которого образовались отложения, охарактеризованные остатками того или иного вида, А. Вильямсом (Williams) в 1901 г., уже был предложен термин «био хрон», а понятие зоны всегда употреблялось для обозначения толщ, охарактеризованных теми или иными особенностями или остатками. Под био зонами большинство европейских авторов стали понимать не время, а слои, отложившиеся за время существования одного вида и охарактеризованные его остатками. Пытаясь еще более детализировать стратиграфическую шкалу, С. Букман (1902) одновременно предложил под био зонами понимать отложения, образовавшиеся не за полное время существования той или иной формы, но отлагавшиеся только за время ее расцвета, что более чем вдвое детализировало шкалу. Пространственное значение столь дробных подразделений с самого начала вызывало большие сомнения.

Типы зональных подразделений по В. Аркелу (1933)

Основания	Стратиграфический термин	Хронологический термин
Зоны, основанные на сообществах		
Расцвет или вся длительность существования	Фаунизона	Секула или момент (зональный момент, временный момент)
Зоны, основанные на одном виде		
Расцвет	Эпибола	Хемера (расцвет одного вида)
Полная длительность существования	Биозона	Биохрон вида (абсолютная продолжительность существования вида)
Длительность существования в данном регионе	Тейльзона	Тейльхрон (время существования одного вида в данном регионе)

В 30-х годах представления о выдержанности в пространстве моментов расцвета отдельных форм, которые А. Трумен (Truemen, 1923) во избежание путаницы предложил называть не биозонами, а эпиболами, подверглись резкой критике. После проведенной проверки Е. Бовье (Bovier, 1931; Spath, 1931) положения отдельных эпибол в разрезах лейаса Франции и Англии выявились резкие различия в последовательности эпибол этих регионов, свидетельствующие о локальности рассматриваемых дробных единиц. После этого в геологии быстро восстановилось старое представление о зоне как о «группе слоев наименьшего значения, охарактеризованной одним или несколькими характерными ископаемыми, которые являются ее показателями» (Arkell, 1933), а нормальные зональные шкалы снова вошли во всеобщее употребление. Но следует подчеркнуть, что если в 1933 г. В. Аркел отделял зоны (фаунизоны), охарактеризованные комплексом ископаемых остатков, указывающих на их возраст и слабо реагирующих на фацнальные особенности, от биозон, устанавливаемых по распространению одного вида, что видно из табл. 1, то в работе 1955 г. он объединяет оба эти понятия и дает следующую характеристику зоны: «Зона... теоретически — это любые отложения, слои или формации, накопившиеся в какой-либо части света за время жизни вида-индекса» (Arkell, 1956, стр. 34).

Несмотря на все подобные разногласия в первой половине нашего века, зоны прочно вошли в геологическую практику. Но для того чтобы полнее рассмотреть картину зональных категорий, следует остановиться еще на двух моментах, типичных для зональных шкал и особенно ярко сформулированных в 60-х годах П. Юпе (Jupe, 1960) и Д. М. Раузер-Черноусовой (1967). Оба эти автора, разбирая вопрос о зонах, подчеркивали существенность их строго постоянной последовательности в разрезах различных районов и стран, что, как видно из вышеприведенных цитат, отмечалось еще А. Д'Орбиньи и А. Онпелем, но выпадало из большинства последующих характеристик. При этом если П. Юпе, оговаривая непрерывность зон в зональной шкале, подчеркивал их статистический характер в части границ и характеристик, то Д. М. Раузер-Черноусова, наоборот, подчеркивает преемственность фаун последовательных зон, отмечающих как бы определенные уровни эволюционного развития их фаун. Этот последний момент особенно рельефно был выявлен в середине нашего века микропалеонтологическими работами, в корне изменившими представления о пространственном значении как зональных, так и ярусных категорий. В послед-

ние годы, благодаря микропалеонтологическим методам, появилась возможность более полной палеонтологической характеристики разрезов, что позволяет гораздо шире использовать палеогеографические данные, открывающие грандиозные перспективы. Правда, именно эта практика вызвала для обозначения различного типа зон появление большого числа новых терминов (более 90, Шиндевольф, 1975) и привела к тем противоречиям в их понимании, которые характеризуют последние стратиграфические работы, в том числе и Международный стратиграфический справочник (1977), Стратиграфический кодекс СССР (1977) и мн. др. К счастью, большинство этих недоразумений легко снимается при рассмотрении подразделений, традиционно используемых в геологической практике.

ЗОНЫ В ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

В процессе расчленения разреза того или иного района на первых этапах геологического исследования обычно выделяются местные стратиграфические подразделения — слои, пачки, толщи, для чего используются все их особенности, как литологические, так и палеонтологические. При этом на основе последних чаще всего выделяются «слои» с такими-то ископаемыми, которые иногда даже картируются как маркирующие горизонты.

В микропалеонтологической практике при детализации по кернам буровых скважин стратиграфии промысловых площадей слои или пачки слоев со сходной палеонтологической характеристикой часто обособились под названием «зон» (зона Eponides и т. д.), а залегающие между ними слои, отличающиеся более бедными органическими остатками либо даже полным их отсутствием, также выделялись под наименованием интервалов как «зон немых пород» или «агглютинированных фораминифер». Однако имея сугубо фациальный характер, такие «зоны» характеризуются диахронными границами и являются чисто локальными подразделениями. Лишь в исключительных случаях они прослеживаются на значительных пространствах и могут использоваться для относительно широких корреляций, например «зона агглютинированных фораминифер» в разрезах миоцена Японии (Tai, 1965).

У нас в Советском Союзе эти подразделения обычно выделялись под названием микропалеонтологических зон, палинологических зон, которые по существу однозначны зонам сообществ (Assemblages-zone) Международного стратиграфического справочника, или фацнозонам (Sigal, 1964). Для того чтобы отличить их от собственно зон, для этой категории подразделений Д. М. Раузер-Черноусовой было предложено название «биостратиграфическая зона», но, может быть, правильнее было бы вообще не выделять их под названием зон, а сохранить за ними старое название «слои с такими-то формами», что более ярко отражало бы их чисто местное фациальное значение и выделение на первых этапах геологических работ, до сведения материалов по более обширным регионам.

На следующей, второй стадии работ детализируется систематический состав комплексов ископаемых в тех или других слоях, уточняется приуроченность видов к определенным уровням, выясняются взаимоотношения отдельных форм, входящих в тот или иной комплекс, уточняется вертикальное (временное) распространение форм, как и их распространение в пространстве, выделяются пачки, в которых встречаются или могут быть встречены определенные комплексы или виды, известные по литературным данным как руководящие или особенно широко распространенные. Именно на этой стадии работ выделяются «биозоны» или слои, охарактеризованные в данном регионе остатками того или иного характерного вида. При этом часто устанавливаются и уровни (Datum

planes), на которых появляются или исчезают те или иные остатки, а иногда и экологические особенности тех или иных пачек. Выделяемые на этой стадии «биозоны» являются основным материалом для всех последующих стратиграфических обобщений. Но, не будучи апробированы мировым опытом, они еще не являются категориями стратиграфического стандарта.

Лишь на следующей, третьей стадии — стадии сведения всех собранных материалов, когда установлены местные датированные уровни, биозоны разных видов и комплексов форм, сохраняющие постоянство своего состава и стратиграфического положения в большинстве изученных разрезов, создаются предпосылки для разработки действительно местных зональных шкал. Выявление встречающихся на определенных уровнях зональных комплексов и сравнение с разрезами других районов проясняет и их пространственное значение. При этом одним из очень существенных моментов, на основе которого проверяется последовательность и обособленность выделяемых зональных комплексов, является фиксация эволюционных стадий, на которых находятся формы, входящие в комплекс. После работ А. П. Карпинского по пермским аммонитам и большого числа последующих палеонтологических работ эволюционный момент при выделении зональных комплексов, как то было показано Д. М. Раузер-Черноусовой (1967), в ряде случаев является решающим, хотя чаще приходится говорить лишь о предметности фаун последовательных зон без установления конкретных филогенезов между характеризующими их видами. В итоге третьего этапа работ создаются региональные, зональные стратиграфические шкалы, базирующиеся на остатках самых различных групп. Границы подразделений таких шкал могут совпадать между собою, а могут и не совпадать. Последнее неоднократно озадачивало исследователей и всегда вело к бесконечным дискуссиям. Какая шкала лучше? Какая шкала должна считаться основной? и т. д. Создание на этом этапе региональных стратиграфических зональных шкал позволяет некоторым авторам считать этот этап завершающим региональные стратиграфические исследования, что, однако, является заблуждением.

Стратиграфические исследования на этом далеко не завершаются. На этом этапе исследователи только подходят к основной, четвертой фазе стратиграфических обобщений, на которой формируются представления о соотношениях выделенных в регионе подразделений со стандартными стратиграфическими единицами или хроностратиграфическими категориями МСС. На этом этапе выясняются соотношения выделенных подразделений с подразделениями других районов и фактически оценивается их пространственное значение. Одновременно на этом этапе происходит и проверка стандартных (хроностратиграфических) подразделений, типами которых также являются определенные отрезки конкретных разрезов различных регионов. Их стандартное значение реально выявляется только в итоге пересмотра большинства разрезов многих регионов или мира в целом как подразделений, действительно широко прослеживающихся, отражающих последовательные этапы развития бассейнов и населявшего их органического мира. В итоге удается оценить значение для практики принятых стандартных единиц и в отложениях конкретного бассейна выделить следующие одна за другой толщи, отвечающие последовательным этапам его развития, которые хорошо прослеживаются и относительно легко выявляются по особенностям развития ортостратиграфических групп и легче сопоставляются со стандартными единицами. Не так давно казалось, что такие группы хорошо известны и апробированы всем опытом истории развития геологических знаний: это трилобиты, граптолиты, брахиоподы, аммониты, а для кайнозоя — нуммулиты, пелелиподы и гастроподы. Однако теперь ясно, что это далеко не так. Если некоторые из

перечисленных групп сохраняют и сейчас свое важное значение, то другие его почти потеряли (большинство бентосных групп), а значение действительно ортостратиграфических приобрели планктонные фораминиферы мела и кайнозоя, фузулиниды карбона и перми, кокколитофориды, конодонты и др. Такие изменения существовавших представлений говорят об условности деления ископаемых на орто- и парастратиграфические группы и требуют при разработке стратиграфических стандартов по возможности полного учета всех имеющихся палеонтологических данных. Последнее увеличивает объем работ, лишает получаемые выводы завершенности, но в то же время открывает путь для непрерывного совершенствования стратиграфических шкал, что крайне существенно для прогресса существующих представлений.

Приведенные данные показывают, что все дробные единицы, выделяемые на биостратиграфической основе, по своей природе и значению в геологической практике четко распадаются на следующие группы (табл. 2).

I. Слои с ... (название ископаемого) — выражение свободного пользования, широко применяющееся на первых этапах геологических работ для описания толщ, в которых, как правило, встречаются определенные ископаемые.

II. Зоны — в широком смысле слова, являющиеся более определенными понятиями, но также только вспомогательными биостратиграфическими подразделениями (частного обоснования). Они широко используются на следующем (втором) этапе геологических работ при сведении материалов для объединения слоев, занимающих в разрезах всегда определенное стратиграфическое положение и характеризующихся всегда определенным составом встречающихся в них ископаемых.

На сегодня среди зон по используемым для их характеристики признакам выделяются:

II-A. Биозоны, в которые объединяются слои, охарактеризованные остатками одного характерного для них таксона (монотаксонные категории) и которые распадаются на:

1. Датированный уровень (Datum plane) — элементарные единицы рассматриваемой группы, фиксирующие в стратиграфической колонке моменты появления или широкого распространения отдельных видов или моменты резкого сокращения их ареалов, или даже их вымирания. В последние годы они очень широко используются в геологической практике, особенно при изучении океанических осадков, причем некоторые авторы пытаются заменить ими зональные шкалы, несмотря на их гораздо более ясную фаціальную обусловленность.

2. Эпихолы (Akme-zone, Peak-zone, Flourish-zone), т. е. слои, соответствующие моментам массового развития той или иной формы, подчеркивающей специфику отдельных моментов геологической истории того или иного района.

3. Тейлзоны — региональные подразделения, объединяющие слои, охарактеризованные обычно одной характерной для них формой, хотя в основной области развития этого вида она имеет гораздо более широкое распространение (местная биозона).

Более широкое, но также провинциальное значение имеют «биозоны», выделяемые по соответствию времени накопления их отложений всему времени существования того или иного таксона, остатки которого обычны в породах соответствующей биозоны. Среди таких биозон на практике выделяются:

4. Биозона (s. str.) — слои, соответствующие времени существования того или иного вида.

5. Генозона — слои, соответствующие времени существования рода

Таблица 2

Стратиграфические подразделения ранга «зона» и смежные с ним

I. Подразделения свободного пользования, местные, выделяемые на первых стадиях изучения	II. Вспомогательные			III. Основные				
	частного биостратиграфического обоснования «зона»			комплексного обоснования				
	А монотаксонные	Б политаксонные		стандартные		Длительность накопления, млн. лет		
	биозоны	1 фациальные экозоны	2 ортостратиграфические оппельзоны	А. региональные	Б. межконтинентальные	млн.	средн.	макс.
Слон с (название ископаемого)	Биомер							
	Генозона	Экозона		Горизонт (= регионярус)	Ярус	2	4—6	10
					Подъярус			
	Биозона (=ранговая зона, зона распространения вида)	Ценозона (=фациозона, биостратиграфическая зона Д. Раузер-Черноусовой)	Оппельзона (=эйдозона, конкурентно-ранговая зона, распространения комплекса, «зона»)	Лона	Хронозона	0,3	0,7—2	6
			Региональная зона (рена)	Подзона (раздел)		0,7—1,2		
		Тейльзона (= частичная зона, существовавшая в части ареала) Эпипола (= зона расцвета) Датированный уровень (появление или вымирание вида)		Звено		0,1—0,3		

и часто служащие основой для выделения подъярусов, горизонтов (региоярусов) и реже ярусов.

6. Биомер — слои, соответствующие времени существования определенной генетической ветви (группы родов, подсемейства или семейства), используемые для обоснования выделения ярусов и даже отделов (серий).

Все эти категории часто выделяются под названием «зон» и одним понимаются как отложения, образовавшиеся за все время существования того или иного таксона с момента его становления до момента его вымирания, тогда как другими понимаются как эпобои, или как слои, в которых чаще (чем в выше- или нижележащих слоях) встречаются остатки соответствующего таксона (Buckman, 1902; Руженцев, Богословская, 1971).

В последнее время широко распространилось еще одно понимание этой категории — как слоев, отлагавшихся с момента появления определенного таксона до момента появления руководящей формы следующей биозоны, часто являющейся потомком первой. Таковы биозоны конодонтов карбона (Барсков и др., 1974), некоторые зоны планктонных фораминифер в представлениях итальянских авторов (Cita и др., 1968) и т. д. Такое понимание сближает этот тип биозон с оппелльсонами, так как при этом учитывается, что выявляемые изменения происходят на фоне непрерывного существования основного зонального комплекса, по смене которого устанавливаются границы ярусов.

II-Б. Экозоны, в которых объединяются слои, охарактеризованные остатками форм одного фациального типа или характеризующие определенную экологическую нишу (политаксонные категории). Среди этой группы наиболее часто выделяются:

1. Тейльзоны, отвечающие слоям, отложившимся за время, когда тот или иной комплекс населял тот или иной район, в который он проник из основной области обитания, где существовал значительно дольше.

2. Ценозоны (биостратиграфическая зона Д. М. Раузер-Чернусовой, фациозона или *Assemblage zone*), под которыми выделяются слои, охарактеризованные специфическим фациальным комплексом ископаемых.

3. Экозоны, под которыми понимают все только что приведенные категории, но чаще более крупные подразделения, которые выделяются на основе климатобиогеографических особенностей обширных районов, определяющих возможность образования толщ специфического характера: например анхитериевые или гиппарпоновые слои неогена Евразии, или ноеггератиопсисовые слои тунгусской серии Сибири, время накопления которых охватывало не только пермь, но, по-видимому, и средний, и верхний карбон, и которые были распространены от северо-востока Русской платформы до Чукотки. Большинство подразделений, выделяемых на экологической основе, определяющихся фациальными условиями, характеризуются скользящими во времени границами, почему многими они считаются про-стратиграфическими. Однако в последнее время они с успехом начинают использоваться и для выделения подразделений хроностратиграфического типа (В. Сорокин).

Несмотря на исключительный интерес и большое значение экозон для детальных региональных стратиграфических построений характер и ранг огромного большинства экостратиграфических единиц остаются пока мало разработанными.

II-В. Оппелльзоны — политаксонные биостратиграфические категории, объединяющие слои, охарактеризованные остатками форм, свидетельствующих об определенной стадии эволюционного развития зонального комплекса, о чем обычно судят по генетическим взаимоотноше-

ниям форм смежных зон, как и по постоянству последовательности во времени, в которой оппелъзоны следуют одна за другой в разрезах различных регионов, что свидетельствует и о единстве времени их образования.

В геологической практике наиболее широко распространено представление именно о «зоне» как о политаксонной категории, устанавливаемой по сонахождению в ней ряда характерных форм, в сумме представляющих зональный комплекс. Впервые эта категория была введена в практику под наименованием «зона» еще в 1858 г. и всегда являлась наиболее надежной основой широких корреляций. Обычно под оппелъзоной понимается совокупность слоев, отложившихся за время существования зонального комплекса. Отложения зоны обычно характеризуются сонахождением в них остатков форм зонального комплекса или являются несомненными возрастными аналогами таких отложений. Формы зонального комплекса часто генетически связаны с формами смежных зон, но всегда отличаются от них, характеризуя в своей совокупности только данную зону, которая в общей стратиграфической последовательности зон всегда занимает строго определенное положение. В пространстве оппелъзоны имеют самое различное значение от почти местного локального, когда они устанавливаются по остаткам донного бентоса, до региональных (региональные зоны, ренны), провинциальных и даже почти глобальных, когда они основываются на остатках планктонных организмов, пользующихся очень широким распространением (зоны планктонных фораминифер, наннопланктона, диатомовых и т. д.).

Долгое время оппелъзоны рассматривались в качестве наиболее дробной единицы стратиграфической классификации и традиционно входили как в региональные, так и в стандартные стратиграфические шкалы.

К сожалению, малоудачное, а в ряде положений ошибочное определение оппелъзоны в Международном стратиграфическом справочнике (1978) заставило некоторых авторов усомниться в их значении. Отрицательное значение в этом отношении имела и практика выделения зон не только по ортостратиграфическим, но и парастратиграфическим группам, которая привела к созданию для одного стратиграфического интервала не одной, а ряда зональных шкал, устанавливаемых по остаткам различных групп и выделяющихся под различными наименованиями: зоны, палинозоны, П-зоны, Б-зоны, зоны НР, зоны ННР и т. д.

Создавшееся положение выявило необходимость выбора среди зон приемлемого для большинства стандарта. Это заставляет обособить из числа зональных подразделений группу *лон* и *хронозон*, которая объединяет в себе единицы, утвержденные национальными или международными организациями в качестве стандартных. При этом в качестве *лон* выделяются региональные или провинциальные оппелъзоны, использование которых в строго определенных границах рекомендовано у нас Межведомственным стратиграфическим комитетом, а в качестве *хронозон* — оппелъзоны, утвержденные Международной стратиграфической комиссией МСГН в качестве мирового стандарта, которого пока еще не существует.

Учитывая близость всех выше разобранных категорий и то, что многие из выделяемых единиц трактуются одними авторами как эконозоны, другими как биозоны, а третьими как оппелъзоны, кажется наиболее рациональным пока сохранить за всеми ними название «зона» в широком смысле этого слова, предоставив самим авторам, по их усмотрению, среди всей этой большой группы явно вспомогательных стратиграфических категорий оттенять в используемом названии особенности, которые им кажутся наиболее важными и существенными.

Практика показывает, что наименования большинства разобранных выше зональных подразделений как вспомогательных единиц не следует охранять правилом приоритета, так как такая охрана могла бы резко снизить число предлагаемых подразделений и предложений по их рационализации; но во избежание путаницы, в каком смысле следует понимать предложенное автором то или иное подразделение, в случае изменения названий ископаемых форм, каждое из выделяемых подразделений должно характеризоваться четким стратотипом, определяющим не границы подразделения, которые со временем могут и будут изменяться, а его палеонтологические особенности, которые позволяют обособлять данное подразделение.

III. Собственно стратиграфические (хроностратиграфические) категории. В то же время необходимо резко отделить от всех этих единиц те подразделения, которые тождественны им по существу и выделяются на тех же основаниях, что и оппелъзоны, но официально утверждаются в строго определенных границах, — *лоны* и *хронозоны*, как подразделения яруса, горизонта (региояруса). А учитывая, что в последнее время нижним границам подразделений в ряде стран (Великобритании, ФРГ и др.) придается исключительное значение, кажется, что этот вопрос в каждом отдельном случае должен рассматриваться особо, так как именно он при последующей детализации шкал и увеличении числа выделяемых в них подразделений вызывает подчас особенно большие дискуссии.

ПРИРОДА ОППЕЛЬЗОН

Одним из главных достижений последних лет, как об этом говорилось выше, является возможность более полной микропалеонтологической характеристики разрезов, нежели то было ранее. Благодаря этому резче выявляются палеогеографические особенности последовательных моментов геологической истории регионов, а через них и этапность историко-геологического процесса. Если раньше очевидна была этапность на уровне систем и отделов и хуже выявлялась этапность на уровне ярусов, то в последние десятилетия особенно благодаря микропалеонтологическим исследованиям хорошо выявляется этапность горизонтов и зон, и еще более мелких подразделений. Сейчас можно с уверенностью говорить об этапности развития зональных комплексов зон и подзон верхнего палеозоя, как и наземной флоры на основе спорово-пыльцевых диаграмм. Эти данные показали, что этапность аммонитовых зон нижнего мела, выявленная в 1958 г. Е. А. Черновой в готериве Ульяновского разреза не является чем-то исключительным, а наоборот, скорее правилом. Все это наглядно говорит о единстве природы как крупных, так и мелких стратиграфических подразделений и позволяет видеть в этапности геологического развития земной поверхности и отдельных бассейнов ту основу, на которой зиждятся все стратиграфические построения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заканчивая на этом разбор вопроса о зонах в геологической практике, всегда считавшихся наиболее дробными хроностратиграфическими категориями, которые могут коррелироваться на широких пространствах и даже в межконтинентальном масштабе, нельзя не остановиться на выявившейся в последние годы возможности широких корреляций и еще более дробных подразделений, соотносимых уже с этапами развития нашего общества.

Если уже давно было известно, что на основе палеогеографических особенностей отдельных моментов геологической истории в отдельных районах можно выделять очень дробные стратиграфические подраз-

деления (Н. И. Андрусов, 1893—1912) регионального значения, то практика последнего времени с использованием датировок по C_{14} и палеомагнитных характеристик, показавшая синхронность похолоданий верхнего плейстоцена различных континентов, длительность которых не превышала первых тысячелетий (Аллерсёд, атлантическая фаза и т. д.), позволяет предполагать глобальность значительной части выделяемых на их основе подразделений (Кинд, 1974). В прослеживании таких подразделений большое значение приобретают и данные о перниодических изменениях отношений O^{18}/O^{16} в водах мирового океана (Emiliani, 1974; Shackleton, 1975), позволяющие на протяжении ледникового плейстоцена выделять 19 изотопных ярусов, которые коррелируются в океанических осадках от полярных широт до экватора. Учитывая эти данные и возможности сопоставления температурных колебаний, наблюдаемых в океанических осадках, с климатическими колебаниями конца квартера в Европе, выявляемыми по спорово-пыльцевым данным (Wollard, 1975; Shackleton, 1975; Mögner, 1974), у геологов появляется прямая возможность дальнейшей детализации стандартной стратиграфической шкалы, о которой раньше нельзя было и мечтать. В этой связи исключительное значение приобретают комплексные экостратиграфические, палеомагнитные и изотопные исследования, среди которых биостратиграфические методы полностью сохраняют свое основное значение.

ЛИТЕРАТУРА

- Андрусов Н. И. Южнорусские неогеновые отложения. В кн. Избр. тр., т. 1, изд-во АН СССР, М., 1961.
- Барсков И. С., Алексеев А. С., Горева Н. В. Каменноугольные конодонты Подмосквы. В кн. «VIII Международный конгресс по стратиграфии карбона», т. 3. «Наука», М., 1974.
- Карпинский А. П. Об аммонях артинского яруса и о некоторых сходных с ними каменноугольных формах. Зап. СПб. Минералог. о-ва, ч. 27. СПб, 1891.
- Кинд Н. В. Геохронология позднего антропогена по изотопным данным. Тр. ГИН АН СССР, вып. 157, 1974.
- Наумова С. Н. Спорово-пыльцевые комплексы верхнего девона Русской платформы и их значение для стратиграфии. Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, вып. 143 (геол. сер. 60), 1953.
- Раузер-Черноусова Д. М. О зонах единой и региональной стратиграфических шкал. Изв. АН СССР. Сер. геол., № 7, 1967.
- Руженцев В. Е., Богословская И. Ф. Намюрский этап в эволюции аммоноидей. Ранне-намюрские аммоноидеи. Тр. ПИН АН СССР, т. 133, 1971.
- Стратиграфический кодекс СССР. ВСЕГЕИ. Л., 1977.
- Международный стратиграфический справочник. Хедберг Х. (ред.). «Мир», М., 1978.
- Шиндewolf О. Стратиграфия и стратотипы. «Мир», М., 1975.
- Arkell W. The Jurassic system in Great Britain. Oxford, 1933.
- Arkell W. Jurassic geology of the world. Edinburgh — London, 1956.
- Bovier E. Etude stratigraphique du Lias de la region de Champfromier (Jura français). Arch. phys. nat. (S), vol. XVI, 1931.
- Buckman S. The term «Hemera». Geol. Mag. 1902, n. s., vol. 9, London, 1902.
- Cita M. B., Premoli Silva J. Evoluzione delle faune planctoniche nell'intervallo stratigrafico compreso fra il Langhanotipo ed il Tortoniano — tipo e raurazione del miocene Piemontese. J. geol., ser. 2a, vol. XXX, pt. III, 1968.
- Emiliani C. Pleistocene Temperatures. J. Geol., vol. 63, 1955.
- Emiliani C., Shackleton N. J. The Brunhes epoch. Isotopic paleotemperatures and geochronology. Science, vol. 183, 1974.
- Hupe P. Les zones stratigraphiques. BRGM France Serv. Inform. Geol. Bull. Trimestr., № 49, Paris, 1960.
- International Geological Congress VIII Session 1900. C. R. fasc. 1—2, Paris, 1901.
- Mörner N. Ocean paleotemperature and continental glaciations. Colloques Intern. Centr. Nat. Rech. Scient., № 219, Paris, 1974.
- Oppel A. Die Jura-Formation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands. Stuttgart, 1857—1858.
- Orbigny A. D. Cours elementaire de paleontologie stratigraphique, vol. 11, Paris, 1852.
- Ortman A. Grundzüge der marinen Tiergeographie Jena, 1896.
- Quenstedt F. Der Jura Tübingen, 1858.
- Renevier R. Chronograph geologique. C. R. CGI VI Sess. Zürich — Lausanne, 1897.
- Shackleton N. J. The Stratigraphic Record of Deep-Sea Cores and its Implications for

- the Assesment of Glacials, Interglacials. Stadials and Interstadials in the Mid-Pleistocen, 1975.
- Sigal J.* Une Therapeutique homeropathique en chronostratigraphie les parastratotypes (on prétendus teps): BRGM, France. Sorv. Inform. Geol. Bull. Trimest., № 64, 1964.
- Spath L.* On the ammonites of the Speeton clay and subdivisions of the Neocomian. Geol. Mag., vol. 61, 1924.
- Spath L.* On the contemporaneity of certain ammonite beds (in the Lower Lias) in England and France. Geol. Mag., n. s. vol. 68, 1931.
- Spath L.* The Ammonoides of the Trias, p. 1. Cat. Fossil Cephalopoda Brit. Mus. Nat. Hist. London, 1934.
- Tai.* On the Miocene sedimentary cycls found out in Kojima bay Okayama Prefecture West Japan. Geol. Rept. Hiroshima Univ., № 14, Hiroshima, 1965.
- Teichert C.* Zone concept in stratigraphy. Amer. Ass. Petrol. Geol. Bull., vol. 34, № 7, 1950.
- Truemen A. E.* Some theoretical aspects of correlation. Proc. Geol. Assoc., vol. 34, London, 1923.
- Waagen W.* Die Formenreihe des Ammonites subradiatus. Beitr. Benechis geogr. Paleontol., Bd. 2, 1869.
- Walther J.* Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft. Lithogenesis der Gegenwart. Jena, 1893—1894.
- Wedekind R.* Über die Grundlagen und Methodes der Biostratigraphie. Borntraeger, Berlin, 1916.
- Wedekind R.* Einführung in die Grundlagen der historischen Geologie, Bd. 1—2. Stuttgart, 1935—1937.
- Woillard G.* Recherches palynologique sur le Pleistocene dans l'Est de la Belgique et dans les Vosges Lorraines. Acta Geographica Lovaniensis, vol. 14, Louvain-la Neuve, 1975.
- Woillard G.* Grande Pice Peat Bog: A Continuous Pollen Record for the Last 140.000 Years. Quat. Res., vol. 9. Washington, 1978.

Геологический институт
АН СССР,
Москва

Статья поступила в редакцию
23 января 1979 г.
