

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

С.В.МЕЙЕН

ВВЕДЕНИЕ В ТЕОРИЮ СТРАТИГРАФИИ

МОСКВА 1974

ВВЕДЕНИЕ В ТЕОРИЮ СТРАТИГРАФИИ

1. ПРЕДИСЛОВИЕ

"... будто какой-то Злой *Гений* развлекается шутками над людьми, без конца умножая недоразумения и с удовольствием сея путаницу в душах".

Ф.Ван Стенберген.

Сетую на теоретическую неразработанность стратиграфии, С.Н.Никитин и Ф.Н.Чернышев (1889, стр.138), писали: "... каждому поручено сооружение одного этажа, каждый заботился только о скреплении этого этажа по силе разума своего с этажом предыдущим, но никто не слазил посмотреть, на чём держится все здание". С тех пор положение изменилось. Над строением стратиграфического фундамента размышляют сотни стратиграфов во всем мире. По подсчетам К.В.Симакова, теоретическим вопросам стратиграфии в литературе последних двух десятилетие посвящено более 500 статей и монографий. И все же цель этих многочисленных публикаций остается недостигнутой. Я имею в виду выработку некоего единства в стратиграфических исследованиях, на основе которого можно было бы создать международный стратиграфический кодекс, а, следовательно, и легенды международных геологических карт. Более того, создается впечатление, что чем дальше идет дискуссия, тем все более резкими становятся противоречия между взглядами стратиграфов. Эти противоречия особенно хорошо видны на примере обсуждений проектов, представленных Международной стратиграфической комиссией и отстаиваемых в статьях Х.Д.Хэдберга, а также "Проекта Стратиграфического кодекса СССР" (1971). По каждому мало-мальски общему вопросу существует несколько мнений со множеством оттенков, причем эти мнения по разному сочетаются у разных лиц (Ковалевский, 1971; Жамойда и др., 1973). Выделить какую-то доминирующую законченную теоретическую доктрину сейчас просто невозможно.

В этих условиях браться еще за одну работу по общей теории стратиграфии - дело очень непростое. Все же я решился на эту работу по следующей причине. Изучая литературу по теории стратиграфии, я столкнулся с недостаточно четким толкованием некоторых самых общих понятий, не всегда являющихся даже собственно стратиграфическими. Эти понятия большинством авторов рассматриваются как вполне ясные, недвусмысленные и не нуждающиеся в том, что в логике называется экспликацией. Вот несколько взятых наугад примеров.

В литературе оживленно обсуждается вопрос о том, являются ли единицы международной стратиграфической шкалы (МСШ) естественными и планетарными подразделениями, а если да, то являются ли таковыми все эти единицы до зоны включительно или только более крупные. Участники дискуссии обычно обходят стороной вопрос, что же такое "естественность" в стратиграфии, каковы вообще критерии естественности. Остается не вполне ясным и о какой планетарности идет речь. Если говорить о повсеместном распространении соответствующих осадков, то не только системы, но и группы не могут, считаться планетарными. Ведь кое-где на поверхность выходят древнейшие архейские породы и здесь прерывается распространение всех более молодых осадков. Если имеется в виду возможность установления единиц в сохранившихся осадках, то и тогда, мы не можем считать планетарными даже группы. Мало ли известно немых или глубоко метаморфизованных толщ, которые одни считают докембрийскими, а другие палеозойскими или даже мезозойскими? Но можно понимать под планетарностью лишь потенциальную применимость какой-либо хронологической единицы вне зависимости от места приложения и территории распространения. В этом

смысле секунда - планетарная единица, хотя не у всех людей есть часы с секундной стрелкой.

Такими же недостаточно освещенными остаются многие другие понятия: реальность, одновременность, шкала, граница, классификация, расчленение, геологическое тело, уровень и т.д. Они кажутся простыми и понятными, не нуждающимися в специальном разборе. К сожалению, эта простота лишь кажущаяся. В каждом из таких понятий есть тонкие оттенки, незаметно сменяющие друг друга в зависимости от предмета научной дисциплины. Пренебрежение точным смыслом этих понятий в аспекте стратиграфии ведет к многосмысленности утверждений. Тогда по каждому вопросу можно спорить без конца, что в действительности и происходит. В одном из своих выступлений И.П.Шарапов уместно напомнил, что подобные дискуссии можно охарактеризовать словом "логомахия". Скептик Тимон применял его к такому спору, когда спорящие опровергают друг друга лишь потому, что не определяют с нужной точностью ни предмета спора, ни смысла употребляемых слов. Дело, конечно, не столько в необходимости полного раскрытия каждого понятия (часто это невозможно сделать), сколько в сохранении объема понятий в ходе дедукций. Сами же эти дедукции должны быть доведены до конца.

В экспликации некоторых основных стратиграфических понятий и уточнении логики стратиграфии - главная цель настоящей работы. Я не буду входить в философские тонкости таких используемых в стратиграфии понятий как "единое", "абсолютное", "относительное", "время", "таксономия" и проч. Но некоторые философские экскурсы кажутся мне неизбежными. И все же данная работа - никоим образом не исчерпывающая философия и логика стратиграфии. Это скорее введение в те стороны теории стратиграфии, где необходим хотя бы простейший философский и логический анализ. Речь в книге идет больше о нынешней стратиграфии, чем о какой-либо стратиграфии будущего, которая, несомненно, станет математизированной дисциплиной. Задача книги - не установление новых принципов или методов стратиграфии, а попытка разобраться в том, почему, несмотря на теоретические разногласия, на радикальные смены во взглядах исследователей от одного поколения к другому, стратиграфия, в общем, развивалась в определенном направлении и достигла неплохих успехов. По-видимому, провозглашаемые принципы далеко не всегда соответствовали неявно принимаемым принципам. Поэтому не исключено, что стратиграфия добилась неплохих успехов не благодаря, а вопреки некоторым весьма популярным принципам. Вскрыть эти неявные и оказавшиеся ценными принципы я и пытался.

Теория стратиграфии нынче стала сложной наукой. Сложность эта отчасти кажется искусственной, возникшей за счет "терминологической инфляции", которая всегда является внешним результатом неустойчивости в понятийном "золотом обеспечении". О.Шиндевольф (Schindewolf, 1970) подсчитал, что в литературе фигурирует около сотни различных "зон" - биозона, тейльзона, хронозона и т.д. Предложено немало различных стратиграфич, - биостратиграфия, магнитостратиграфия, педостратиграфия и др. Возможно, что этот терминологический поток косвенно вызывает снижение интереса и даже пренебрежение к теории, которая справедливо воспринимается искусственно усложненной. Это неизбежно ведет к противоположной крайности - чрезмерному упрощению теории. Практические решения обосновываются наивными теоретическими выкладками, весьма спорными "принципами", "правилами" или даже "законами". Из-за нечеткого понимания вопросов теории ведутся длительные и бесплодные дискуссии по сугубо практическим и даже прикладным вопросам. Далеко не простые многоступенчатые дедукции подменяются прямыми апелляциями к житейскому "здравому смыслу", в котором немало предрассудков, и непосредственному восприятию, выступающему под вывеской "критерия практики".

Хотя в заглавии книги стоит слово "введение", это не вводный курс для начинающих стратиграфов. Работа написана в расчете на лиц, уже имеющих опыт стратиграфических

исследований и хотя бы немного следивших за дискуссиями по теоретическим вопросам стратиграфии. Эта работа - введение в другом смысле. В период обострившихся противоречий полезно несколько отойти от текущих дискуссий, часто по второстепенным вопросам, поразмыслить об основаниях данной науки и как бы снова войти в нее, задумываясь над каждым шагом. В таком духе и написана эта работа. Я не собираюсь утомлять читателя перечислением имен, обилием примеров, пересказом всех имеющихся мнений по тем или иным вопросам, историческими экскурсами и т.д. Все это можно найти в литературе, в том числе в широко известных сводках Ю.Пиа (Pia, 1930), К.Динера (1934), Д.Л.Степанова (1958), В.В.Меннера (1962), Б.П.Жижченко (1969), О.Шиндевольфа (Schindewolf, 1970), Г.П.Леонова (1973), сборнике "Проблемы стратиграфии" (1969) под редакцией Л.Л.Халфина, "Обзоре зарубежных стратиграфических кодексов" (Жамойда и др., 1969), в многочисленных статьях последних лет (Андреев, 1971; Егоян, 1973; Жамойда и др., 1973; Ковалевский, 1971; Лоусон, 1971; Савицкий, 1970; Симаков, 1974; Соколов, 1971; Халфин, 1970; Hedberg, 1970; Holder, Zeiss, 1972; Summary of an International guide..., 1972; большое количество статей по разным аспектам стратиграфии в "Mem. Bur.rech.geol.et minieres" и др.)

Наконец, последняя оговорка. Некоторые рассуждения, особенно в первых главах книги, могут показаться излишними в силу их очевидности. Наоборот, другие рассуждения могут показаться излишне сложными; дескать, в действительности все обстоит гораздо проще. Я заранее прошу читателя не торопиться с подобными заключениями. Ведь вполне может оказаться, что как простота, так и сложность только кажущиеся, как это обычно и бывает в теории.

Настоящая работа умышленно не передается в издательство для обычной публикации, а депонируется. Многие положения работы до ее публикации нуждаются в дополнительном обдумывании и критике заинтересованных лиц. После достаточно широкого обсуждения настоящей депонированной рукописи компетентными специалистами можно будет готовить ее к печати. В то же время депонирование - более удобная форма обсуждения работы, чем циркуляция единичных машинописных копий. К тому же, если кто-то сочтет нужным сослаться в своей работе на высказанные мной взгляды, он может это сделать только если рукопись депонирована, а не ходит в единичных экземплярах по рукам. Считаю своим приятным долгом поблагодарить многих лиц за плодотворное обсуждение высказанных в работе мыслей. Я имею в виду прежде всего И.А.Добрускину, М.З.Дуранте, А.И.Жамойду, В.А.Красилова, И.З.Крутя, И.Н.Крылова, В.З.Меннера, А.Ю.Розанова, К.В.Симакова, Е.В.Шанцера, В.И.Яркина. Я заранее благодарен всем тем, кто прочтет рукопись и пришлет мне свои критические замечания.

2. ОТ КОНКРЕТНОГО ТЕЛА К ЭЛЕМЕНТАРНОЙ ШКАЛЕ.

§ 1. Для последующих рассуждений нам понадобится ряд простейших понятий, с которых мы и начнем. Прежде всего, надо ввести понятие о конкретных геологических телах. Обычно в качестве такой элементарной единицы предлагается слой, понятие которого подробно рассматривает Г.П.Леонов (1973, § 12). Он отмечает условность выделения слоев: где один исследователь выделит один слой, другой может выделить несколько. Все зависит от детальности исследования. Однако дело не только в детальности. Количество выделяемых слоев зависит не только от того, сколько признаков используется для выделения слоев, но и какие это признаки. Разбиение толщи на слои будет одним, если мы учитываем только зернистость породы, оно будет другим, если учитывается только цвет, и третьим, если учитывается одновременно то и другое. При выделении слоев можно использовать любой признак и любое сочетание признаков. Поэтому можно сформулировать следующее общее положение, к доказательству которого мы еще вернемся: каждая толща пород может быть разбита на слои более чем одним способом. Под слоем обычно понимают "трехмерное геологическое тело, имеющее форму сильно уплощенной линзы" (Леонов, 1973, стр.24). Это ограничение в форме нам не нужно. Поэтому лучше ввести более общее понятие "конкретного тела". Оно может иметь любую форму и характеризоваться любыми единичными признаками (подробнее о признаках речь пойдет в главе 4). Это примерно то же, что обычно называют "реальным геологическим телом", но есть и разница. Под "реальным геологическим телом" обычно понимают непосредственно воспринимаемую в поле и даже картируемую совокупность пород. Понятие "конкретного тела" совершенно не обязательно связано с непосредственным восприятием. Такое тело может быть выделено по признакам, требующим для своего выявления специальные методы, например, воздействие кислотой, изготовление шлифов и т.д. Я не случайно отказываюсь и от ссылки на реальность, а говорю о конкретности. Этим я хочу подчеркнуть, что речь идет о чем-то локализованном в пространстве-времени. Реальными же могут быть также внепространственные и вневременные феномены (см. подробнее: Мелюхин, 1966; Нарский, 1969; Любищев, 1971).

Итак, конкретное тело есть любая совокупность пород, объединенная интересующими нас общими признаками и рассматриваемая далее неделимой (в силу невозможности или нецелесообразности дальнейшего разделения).

По-видимому, следует отличать понятие конкретного тела от введенного В.И.Вернадским (1965, стр.161) понятия "естественного (природного) тела". И.В.Круть (1973, стр.55) субординирует понятие естественного тела природному: "Природным телом выступает материальная вещь (или ее фрагмент) с фиксированными пространственно-временными границами. Физические субстанции природного тела могут быть как веществом (субстратом), так и физическими полями или сочетаниями того или другого. Понятию о природном теле целесообразно субординировать понятие о естественном теле, как целостном закономерно организованном природном теле, которое имеет индивидуальную видовую и родовую таксономическую определенность, специфический состав и структуру, свои пространственные и временные свойства, занимая таким образом свое "естественное место" на тех или иных уровнях организации природы. Естественное тело, в отличие от природного, не может быть образованием суммативным или выделенным по несущественным признакам". "Природное тело" в толковании Крутя примерно соответствует "конкретному телу" настоящей работы. Можно сказать, что "конкретное тело" может быть, а может и не быть "естественным телом" в понимании Крутя.

§ 2. Понятие конкретного тела близко к понятию "стратомера" английского кодекса (Жамойда и др., 1969, стр.98), но есть и разница. Стратомера (Stratomere) - уже стратиграфическое понятие, это "любой отрезок последовательности пород" (там же), причем, очевидно, речь может идти лишь о последовательности во времени. Конкретное

тело тоже имеет свое пространство-время, но определяется без явных или неявных ссылок на время, а лишь определенным набором признаков самой породы. Будучи достратиграфическим, общегеологическим понятием, конкретное тело может быть, а может и не быть стратомерой.

§ 3. Границы конкретных тел могут быть первичными и вторичными (образованными тектоническим нарушением, современным или древним размывом, зеркалом оползня и т.д.). Ниже пойдет речь преимущественно о первичных границах, подразумевающих отсутствие вторичных нарушений и размывов. Отграничение обоих типов границ дело непростое из-за широкого развития скрытых перерывов, вследствие которых, например, в условиях морского мелководья нередко документируется лишь ничтожная доля общего времени седиментации (0,01-0,0001%, - Reineck, 1960). Огромные скрытые перерывы отмечены и в глубоководных океанических осадках. Тем более велика их роль в континентальном осадконакоплении. Из-за скрытых перерывов возникает явление "стратиграфической конденсации", когда в одном слое встречается фауна разных зон и даже ярусов (Mensink, 1960). Как будет показано ниже (глава 12), скрытые перерывы и другие вторичные границы вызывают необходимость типификации и эталонирования стратиграфических подразделений и, в то же время, значительно осложняют выбор и использование стратотипов и стратоталонов.

О.Шиндевольф (Schindewolf, 1970) оспаривает широкое развитие скрытых перерывов, ссылаясь на повторность дробных зональных последовательностей в далеко отстоящих местах. Он считает, что если бы диастемы действительно были широко распространены, то мы видели бы частое выпадение тех или иных зон. Однако этот контраргумент Шиндевольфа теряет силу, если средняя продолжительность диастем существенно меньше продолжительности существования зонального комплекса организмов.

§ 4. Границы между конкретными телами далее могут быть четкими (двумерными) или размытыми (постепенными). Соответственно конкретные тела могут быть ясно очерченными (дискретными), и связанными постепенным переходом (пограничным поясом). В последнем случае двумерная граница проводится условно, т.е. в соответствии с заданными условиями. К их числу может относиться, например, выбор главного (дискриминирующего) признака, или следование правилам вариационной статистики.

§ 5. Целесообразно различать экстраполированные и интерполированные границы. Одни признаки можно легко проследить по всей мощности конкретного тела, например, цвет, зернистость породы, присутствие некоторых окаменелостей. Другие признаки (химические, палеомагнитные, некоторые палеонтологические и др.) прослеживаются по выборочным пробам. Охарактеризовать ими всю мощность конкретного тела нельзя, и границы по ним проводятся методами интерполяции или экстраполяции. Например, если в однородное толще известняков проба А выявила один комплекс фауны, а проба В - другой, то граница проводится между точками А и В методом интерполяции. Предположим теперь, что мы установили комплекс фауны А во всех пробах, взятых из пласта 1 и комплекс В во всех пробах из пласта 2. Хотя оба пласта нами не были опробованы целиком, что физически невозможно, мы экстраполируем полученные данные на всю мощность обоих пластов. Граница между этими пластами проводится в сущности не по смене комплекса А на комплекс В, а по признакам, сопутствующим этим комплексам. С точки зрения палеонтологической характеристики эта граница является экстраполированной. Теоретическая оправданность подобных экстраполяции, основанная на системной природе стратотипов и границ, будет разъяснена в главах 4 и 5.

§ 6. От конкретных тел перейдем к их совокупностям, прежде всего к конкретному разрезу, который представляет собой совокупность геологических тел в данной точке

Земли. Обычно о разрезе говорят как о последовательности слоев, но само слово "последовательность" подразумевает рассмотрение конкретных тел в определенном порядке, обычно в порядке их образования. Сделав этот шаг, мы покидаем чисто вещественный, субстратный анализ горных пород и входим в область историко-геологической интерпретации. Можно было бы конечно и дальше вести рассуждения, не обращаясь к временным отношениям пород. Однако сделать это не просто. В самом деле, мы лишимся тогда основной, руководящей нити геологического исследования, ибо мы не сможем различить первичные и вторичные образования, отграничить первичные границы от вторичных, первичное залегание от нарушенного, вымытые или переотложенные ископаемые от таковых *in situ* и т.д.

Разумеется, так же поступают даже самые ортодоксальные сторонники четкого отграничения "литостратиграфии" от "хроностратиграфии" и изгнания из первой понятия времени. Не будем поступать так и мы, отложив на будущее построение непротиворечивых и практически ценных стратиграфических концепций без привлечения временных отношений (если это только принципиально возможно). Поэтому, допустив возможность использования наряду с пространственными, структурными, также и временных отношений, мы можем определить конкретный разрез как совокупность конкретных тел данного участка Земли, расположенных по относительному времени их образования, т.е. по временным отношениям "раньше"/ "позже", "между".

§ 7. Определив понятие конкретного разреза с помощью временных отношений, мы можем дать историческую трактовку понятиям "конкретное тело" и "граница". Очевидно, что конкретное тело есть совокупность следов определенной обстановки осадконакопления и породообразования. Изменение этой обстановки образует границу и может быть обозначено как событие, которое может быть кратковременным (точечным) или растянутым во времени. Точечному событию соответствует четкая (двумерная) граница, растянутому событию соответствует размытая (постепенная) граница или пограничный пояс.

§ 8. Установление временных отношений "раньше"/"позже" ведется с помощью принципа Стенона (Круть, 1973). Л.Л.Халфин (1969, стр.13) формулирует его так: "относительный возраст двух контактирующих геологических тел установленного генезиса с очевидностью определяется их первичными пространственными соотношениями". Частным случаем этого принципа Халфин считает правило Стенона-Геттона (мне все же не ясно, почему надо было вводить имя Геттона), которому даются различные формулировки и согласно которому, последовательность залегания слоев в нормальном (вертикальном) разрезе отвечает исторической последовательности их образования. Формулировка принципа Стенона, даваемая Халфиным, недостаточно строга, хотя предложение расширить первоначальную формулировку Стенона до более общего принципа мне кажется целесообразным. По формулировке Халфина можно сделать следующие замечания. Неудачна ссылка на "относительный возраст", поскольку это наводит на мысль о традиционном противопоставлении абсолютного к относительного возраста, когда под последним понимается некая геохронологическая шкала. Поскольку принцип Стенона является исходным для всех шкал, лучше в его формулировку ввести лишь исходные временные отношения "раньше"/"позже". Во-вторых, установление генезиса обязывает к очень многому. Это слишком сильное требование. Нередко мы точно не знаем, морскими или континентальными являются данные слои, и все же с полным правом применяем к ним принцип Стенона. Тем не менее, именно генетические соображения лежат в основе этого принципа. В частности, мы допускаем, что само осадкообразование связано с существованием гравитационного поля Земли. Поэтому можно предложить в качестве временной такую более общую формулировку принципа Стенона:

"Временные отношения раньше/позже между геологическими телами определяются их первичными пространственными отношениями и (или) генетическими связями". Эта формулировка нуждается в дальнейшей экспликации с использованием понятий термодинамики, теории информации и общей теории систем, но для целей настоящей работы это не нужно. В формулировку правила Стенона (-Геттона) целесообразно ввести ссылку не на нормальный (или вертикальный) разрез, а на предполагаемое направление градиента гравитационного поля Земли во время образования данного конкретного тела.

§ 9. Таким образом, можно сделать вывод, что без явного или неявного введения временных отношений и хотя бы очень обобщенных генетических суждений невозможно сформулировать принцип Стенона и, по-видимому, эксплицировать понятие геологического разреза, которые, в свою очередь, являются до очевидности основополагающими в теории стратиграфии в любом ее понимании. Как мы увидим ниже, это обстоятельство не учитывается многими стратиграфами при определении предмета стратиграфии, а далее при уточнении понятий естественность и одновременность в стратиграфии.

§ 10. Наряду с конкретным телом и конкретным (элементарным) разрезом надо еще ввести понятие элементарного региона. Это может быть любая территория, в пределах которой составленный нами конкретный разрез остается неизменным. Поскольку количество конкретных тел в конкретном разрезе зависит от того, какие признаки учтены при его составлении, то и размер элементарного региона π_e есть некая независимая от этих признаков величина. Наряду с элементарным надо оговорить еще и понятие конкретного региона, под которым мы будем понимать любой участок земной поверхности, выделенный по историко-геологическим, палеотектоническим, палеоклиматическим, палеогеографическим критериям; могут быть регионы экономические, политические и проч. Подобно тому, как выше разграничивались понятия "конкретного тела" и "естественного тела", можно различать "конкретный" и "естественный" регион.

§ 11. Введенных выше понятий достаточно для формулировки понятия стратиграфической шкалы. В конкретных разрезах, относящихся к смежным конкретным регионам, всегда есть какие-то общие признаки, отражающие следы одних и тех же обстановок и события. Совокупность этих следов, повторяющаяся во всех конкретных регионах, составляет общую для них региональную стратиграфическую шкалу (РСШ). Очевидно, что РСШ не есть какой-то единичный конкретный разрез, а обобщение данных по нескольким таким разрезам, обычно сводным разрезам; последнее понятие разобрано в монографии Г.П.Леонова (1973). Подразделение любой стратиграфической шкалы будем называть стратоном.

Мы можем ввести и понятие элементарной шкалы, которой условимся называть конкретный разрез, в характеристике которого оставлены, только признаки, пригодные для дальнейшей корреляции этого разреза с другими. Это как бы шкала, составленная для совокупности конкретных регионов, состоящей из одного региона.

§ 12. Обычно представляется так, что РСШ, при составлении которой учитываются преимущественно литологические признаки (фацио-стратиграфическая или литостратиграфическая шкала), имеет чисто структурную, вещественную основу, не опирается на временные отношения пород и, таким образом, принципиально отлична от тех шкал, которые в явном виде основаны на временных отношениях. Это мнение совершенно ошибочно. Если только при сопоставлении РСШ используются принцип Стенона и понятие геологического разреза (а это неизбежно), мы уже вводим временные отношения "раньше" и "позже", "первично" и "вторично". Именно поэтому в самой глубокой теоретической основе все стратиграфические шкалы одинаковы в своей

хронологичности. Каждая шкала - это временная, хронологическая последовательность тел (= следов обстановок) или стратонов, и границ между ними (= следов событий), установленных по тем или иным признакам. Каждый стратон и, следовательно, каждая граница хронологически неповторимы, уникальны. Именно поэтому для обозначения стратонов применяются имена собственные. При желании можно так же обозначать и границы. III можем установить общность пространственно (по простиранию) разобщенных стратонов, т.е. выявить их хронологическую синонимичность или, иначе, провести стратиграфическую корреляцию. Очевидно, эта процедура не лишает стратоны и границы между ними хронологической уникальности. Уникальность подразделений отличает стратиграфические шкалы от шкал, используемых для измерений (физических, психологических и проч.). С помощью имеющихся стратиграфических шкал мы не можем ничего измерить, а лишь упорядочиваем геологические объекты по отношениям "раньше/позже" или "между". Подробнее об этой стороне стратиграфических шкал и о возможностях их преобразования в метрические шкалы говорится в работах К.В.Симакова (1974а, 1974б).

§ 13. От шкал полезно отличать схемы и иерархии стратонов. Под схемой условимся понимать упрощенное изображение первичных пространственно-временных отношений конкретных тел. Схемы могут состоять из совокупности конкретных разрезов или шкал, а также из одних лишь скоррелированных или нескоррелированных шкал. Нередко в качестве шкалы обозначают иерархию стратонов, т.е. перечень их формальных рангов. В шкалах разные формальные обозначения придают не границам, а заключенным между ними интервалам. Рангов подразделений в шкале одного типа обычно бывает не больше десяти. Например, в МСШ иерархия стратонов составлена группой, системой, отделом (подотделом), ярусом (надъярусом, подъярусом), зоной (подзоной). Называть этот список шкалой, нет смысла.

3. ХРОНОЛОГИЯ И ХРОНОМЕТРИЯ. ОДНОВРЕМЕННОСТЬ.

§ 14. Приходится с сожалением отметить, что трактовка понятия хронологии дается разными авторами далеко не одинаково. Одни авторы понимают хронологию как внешнюю временную рамку для событий (например, Леонов, 1973). Сама же последовательность событий называют естественной периодизацией. Другие авторы (например, Schindewolf, 1970) под хронологией подразумевают последовательность событий, а внешние временные рамки относят к компетенции хронометрии. Вторая трактовка кажется мне предпочтительнее по следующим причинам. Начнем с краткого экскурса в понятие времени. В силу особенности человеческой психики мы не можем отделаться от ощущения, что время это какое-то независимо существующее вместилище, в которое погружены происходящие во Вселенной процессы. Психологически время воспринимается через наши внутренние процессы и внешние, прежде всего астрономические явления (смены дня и ночи, времен года). В человеческом восприятии эти астрономические явления, а также искусственные часы, олицетворяют самостоятельность времени, создают внешние временные рамки для всего, что происходит вокруг. Эта философия абсолютного времени, соответствующая классической механике Ньютона, вошла в плоть и кровь стратиграфов. Именно на ней основано противопоставление субстратных (представленных осадками) стратиграфических подразделений геохронологическим, будь то местным или планетарным. Противопоставление отрезков "самого" времени и образовавшихся за эти отрезки толщ пород было официально введено на 2 Международном геологическом конгрессе в Болонье (1881 г.)
Лишь меньшинство теоретиков стратиграфии в полной мере осознало, что такое противопоставление несовместимо с современной физической картиной мира, в частности

с общей теорией относительности (см. подробнее: Грюнбаум, 1969; Schindewolf, 1970; Круть, 1973; Симаков, 1974а). Непонимание этого обстоятельства хорошо видно, например, на воспроизводимой в работе А.И.Жамойда и др. (1969, стр.50) известной схеме Х.Д.Хэдберга. На ней показана идеальная изохронная граница, не зависящая от каких бы то ни было конкретных особенностей разреза, секущая все актуальные границы, т.е. никак не связанная с наблюдаемыми следами событий". Такой же взгляд на вещи следует из следующей цитаты: "Международная шкала - это счисление времени, хронология, а региональные схемы - это сама история, события которой датируются посредством хронологии" (Гурари, Халфин, 1966, стр.8; Гурари, 1969, стр.,67). Даже если придерживаться концепции абсолютного времени, подобные воззрения лишены практического смысла. В самом деле, нужно ли обсуждать уровни, не отраженные в материальных следах. По мысли Хэдберга и его единомышленников эти идеальные уровни отвечают событиям, зафиксированным в стратотипах геохронологических единиц. Следы этих событий прослеживаются на ограниченных, пространствах, а далее мы их не можем наблюдать и им соответствуют неосязаемые идеальные уровни.

§ 15. Нетрудно видеть, что в основе этих взглядов лежит неявное введение в теорию стратиграфии истинных внешнеотсчетных шкал и именно такой внешнеотсчетной считается МСШ. Это мне кажется методически неоправданным, так как с внешнеотсчетными шкалами нам практически не приходится иметь дело и, кроме того, применительно к геологическому прошлому (за исключением последних нескольких тысяч лет, - см. главу 15, § 99) об истинно внешнеотчетных шкалах почти нет смысла говорить. Здесь, по-видимому, надо оговорить различие внутренних и внешних шкал. Это позволит нам разграничить понятия хронологии и хронометрии.

Будем исходить из предложенной еще Лейбницем причинно-следственной концепции времени (см. Круть, 1973; Симаков, 1974а), которая принята в общей теории относительности. Упрощая дело, можно сказать, что время это процесс, и времен может быть столько, сколько происходит во вселенной разных процессов. Измерение времени есть, поэтому не приложение какой-то мерки к некоему потоку абсолютного времени, а всего лишь слежение за несколькими независимыми процессами, из которых один принимается за эталонный. В релятивистской физике сам термин "измерение времени" этимологически неверен. Время как таковое вне пространства, движения, материи принимается несуществующим. Правда, мы можем использовать в качестве основного эталонного времени какую-либо разновидность физического времени (например, астрономическое время).

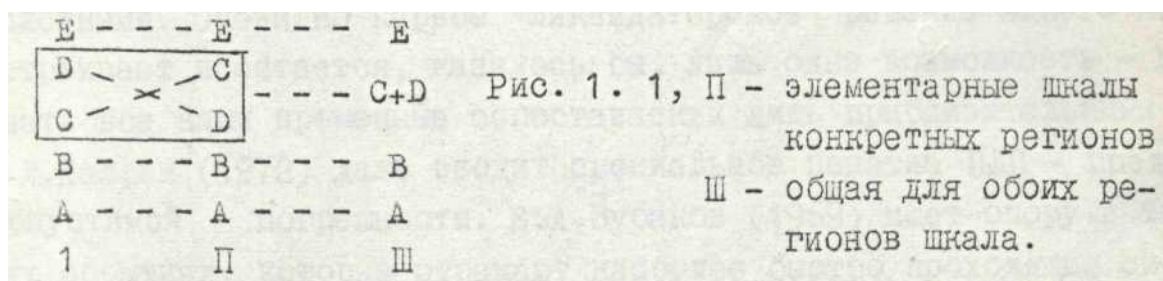
Выбранный нами эталонный процесс протекает в естественных или искусственных системах, которые принято называть часами. Нет и не может быть таких часов, которые показывают абсолютное время. По соглашению в качестве основных (привилегированных) принимают астрономические часы, отмечающие астрономическое время, единица которого называется эфмеридной секундой (см. подробнее: Schindewolf, 1970, стр.28). Обсуждается вопрос о том, чтобы считать основными атомные (цезиевые) часы. Именно часы, какова бы ни была их природа, дают нам внешнюю, шкалу. На нее наблюдатель или заменяющий его прибор проецирует другие процессы. Эту операцию и будем называть хронометрированием. Таким образом, хронометрия подразумевает наличие независимых часов, дающих внешнюю шкалу.

К сожалению, в современной философии времени уделяется недостаточно внимания таким временным отношениям, с которыми мы сталкиваемся в геологии, когда мы лишены независимых часов и, следовательно, не можем спроецировать события на внешнюю шкалу. Конечно, такие часы в свое время шли и порой мы даже можем видеть их показания (например, годовые слои прироста в ископаемых древесинах). Однако эти показания не сводимы в одну шкалу, лишенную перерывов неопределенной протяженности.

Нередко в качестве такой внешней шкалы изображается радиометрическая шкала "абсолютного" времени, с чем нельзя согласиться (Мейен, 1974; Симаков, 19746). Дело не столько в техническом несовершенстве "абсолютных" датировок, сколько в том, что они принимаются во внимание лишь в том случае, если они не вступают в противоречие с временными отношениями конкретных тел, устанавливаемыми с помощью принципа Стенона. Нельзя не учитывать и того, что эти методы выявляют лишь определенную концентрацию изотопов, а время их накопления выражается затем в астрономических единицах в соответствии с принятыми коэффициентами, якобы константными. Это, безусловно, упрощение. Известно, что отношение астрономического года к астрономическим суткам не есть величина постоянная (Wells, 1963; Berry, Barker, 1968; Maazulo, 1971). Предполагается, к тому же, зависимость этого отношения от размера акваторий (Pannella et al., 1968).

§ 16. Отсутствие внешних шкал вовсе не означает, что мы не можем устанавливать временных отношений между следами событий. Показательно, что введение "абсолютных" датировок почти не сказалось на представлениях о последовательности фанерозойских событий на Земле. Вместо внешних шкал, т.е. вместо хронометрии мы упорядочиваем события по отношениям "раньше"/"позже" (Круть, 1973) и имеем право даже не интересоваться тем, насколько раньше или позже произошло одно событие относительно другого в какой-либо внешней метрической системе. Такое неметрическое упорядочивание событий по отношениям "раньше"/"позже" (или "между") мы будем называть хронологией. Совокупность событий, специально подобранных для дальнейших временных сопоставлений (т.е. для последующей корреляции) условимся называть хронологической шкалой. Мне кажется, целесообразно отказаться от названия "геохронологическая шкала". Если рассматривается совокупность геологических событий, то введение корня "гео-" не делает наши суждения более понятными. Совершенно не обязательно изменять некий общий термин, когда мы его используем в некоей более частной сфере, если только смысл этого термина не меняется. В самом деле, ведь мы не говорим "геоизмерение"!

§ 17. Для установления временных отношений "раньше"/"позже" у нас нет другого инструмента, кроме принципа Стенона в его расширенной трактовке (§8). Дальнейшая логическая процедура построения хронологических шкал такова. Сравнивая элементарные шкалы (§ 11) разных конкретных регионов мы выявляем в них тождественные события, расположенные в одинаковой последовательности. Из этих тождественных событий составляется общая для всех этих районов шкала. События, образующие в разных районах разные последовательности, во внимание не принимаются (рис.1).



Это сопоставление идентичных последовательностей мы в дальнейшем обозначать как принцип Гексли. В первоначальной трактовке этот принцип касался преимущественно сопоставления одинаковых последовательностей фаунистических комплексов (Huxley, 1862; Красилов, 1971). При этом Гексли смущало то обстоятельство, что смена комплексов в разных местах не могла происходить одновременно, поскольку перед нами

следы не кратковременных катастроф, а достаточно медленна эволюционных процессов, причем на миграцию организмов из одного района в другой требуется физическое время. Поэтому Гексли выдвинул общее положение, что гомотаксальные (и одинакового состава) фауны разных мест не могут быть синхронными. Это положение, которое можно называть "постулатом Гексли", получило в дальнейшем широкое признание, хотя практически к нему обращались лишь тогда, когда требовалось разрешить противоречия между сопоставлениями по разным группам фауны. В остальных случаях гомотаксальные фауны синхронизировались без дальнейших рассуждений. О постулате Гексли одобрительно вспоминают многие участники нынешних дискуссий по теории стратиграфии (Степанов, 1958; Definition ..., 1964; Зубаков, 1969; Савицкий, 1969; Леонов, 1973 и др.). Сложилась своеобразная ситуация. Исследователи признают постулат Гексли, но пользуются противоречащим ему принципом Гексли.

Постулат Гексли незачем вводить в число основных теоретических положений стратиграфии. Это лишь частный случай смены веса стратиграфического признака от одного места к другому (§ 25). Допустим мы признали постулат Гексли за общий теоретический принцип, поскольку физическое время на распространение нужно любым сигналам. Мгновенное дальное действие не допускается релятивистской физикой. Тогда перед нами встает дилемма. Или мы вовсе отказываемся от попыток синхронизации геологических событий, или мы признаем все такие синхронизации приблизительными, условными. Очевидно первое "ликвидаторское" решение никого не устраивает и остается, казалось бы, лишь одна возможность - признать все наши временные сопоставления лишь приблизительными. Л.Л.Халфин (1972) даже вводит специальное понятие ПДП - предел допустимой погрешности. З.А.Зубаков (1969) ищет опору в таких событиях, которые отражают наиболее быстро проходящие сигналы.

Но возможен и принципиально иной путь - последовательное применение двух главных хронологических принципов - Стенона и Гексли. Постулат Гексли, как говорилось выше, можно пока вовсе отставить в сторону. Он пригодится, да и то в измененном виде лишь при взвешивании стратиграфических признаков (§ 25). В самом деле, этот постулат имеет полный смысл лишь при наличии внешних шкал. В рамках хронологии ему не остается места. Если мы видим скольжение комплекса фауны по уже имеющейся хронологической шкале, то из этого следует только одно: данный комплекс имеет небольшое значение для установления хронологии, которая строится по следам других событий, выбираемых как основные и располагаемых по принципу Стенона и принципу Гексли. Есть ли скольжение этих событий по какой-либо внешней шкале, мы не знаем и не можем знать, поскольку такой шкалы в нашем распоряжении нет и в обозримом будущем не предвидится. Может так случиться, что с введением в анализ иных следов события мы обнаружим несовершенство принятой хронологии и построим какую-то новую хронологию. Эта смена руководящих хронологических событий неизбежна, о чем еще пойдет речь в последующих главах. Замечу, что в этом отношении хронология ничем не отличается от хронометрии, где также нет абсолютно совершенных и единственно зернам, существующих от века часов и шкал (§ 15).

§ 16. Установление хронологического соответствия событий в шкалах разных регионов обычно называется корреляцией, сопоставлением параллелизацией или синхронизацией. Первые три термина вполне приемлемы. Сложнее обстоит дело с термином синхронизация или установлением одновременности. Правомочность употребления этого термина в хронологии, а не хронометрии нуждается в специальном обосновании. Оставим в стороне философские тонкости установления хронометрической одновременности, неизбежно имеющей относительный характер из-за конечной скорости любых сигналов, которые используются в процедуре измерения времени (Грюнбаум, 1969). Для целей настоящей работы вполне достаточно следующее сильно упрощенное и не вполне точное определение хронометрической одновременности: одновременными признаются такие,

события, которые проецируются наблюдателем на одно и то же деление (интервал) внешней шкалы.

Если оставлять термин одновременность применительно к хронологии, то из-за отсутствия внешней шкалы он приобретает существенно иное значение. Одновременность в хронологии это соответствие, сопоставимость, тождественность по тем признакам (следам обстановок и событий), на которых основана сама хронологическая шкала или сопоставляемые шкалы. События не проецируются на шкалу наблюдателем. Он ищет в этой "шкале" событие, обладающее нужными признаками. Найдя совпадение в этих признаках, он делает заключение об одновременности, которая может быть, а может и не быть также и хронометрической одновременностью (на какой-либо внешней шкале).

Хронологическая одновременность относительна, как и хронометрическая. В последней на пути установления абсолютной одновременности всегда стоит конечная скорость распространения сигналов, идущих от наблюдателя к часам и хронометрируемому процессу. Такой же неизбежно конечной является и скорость распространения тех сигналов, которые спровоцировали сопоставляемые события в разных хронологических шкалах. Хронометрическая одновременность зависит от применяемых часов.

Хронологическая одновременность зависит от характера состояний и событий, из следов которых составлена шкала.

Таким образом, в хронометрической и хронологической процедуре установления одновременности много общего. Учитывая это, а также многолетнюю традицию, я оставляю для обоих случаев один термин "одновременность", хотя за ним стоят различные понятия.

§ 19. При установлении хронологической одновременности мы сталкиваемся со следующими типами ситуаций. В одних случаях мы непосредственно прослеживаем некие стратиграфические признаки от разреза к разрезу и устанавливаем хронологические отношения слоев, пользуясь принципами Стенона и Гексли. В других случаях мы лишены этой возможности, ибо каждый стратиграфический признак ограничен в своем площадном распространении, и каждый комплекс признаков рано или поздно расщепляется по простиранию на подкомплексы, которые ассоциируют с какими-то новыми, отсутствующими первоначально признаками. Во всех этих случаях стратиграфы используют принцип "хронологической взаимозаменяемости признаков"! Можно говорить также о хронологической взаимозаменяемости событий, об их синонимии (§ 12). Использование этого принципа подразумевает комплексирование признаков и прослеживание в пространстве попеременно тех или иных признаков этого комплекса. Например, в одном разрезе мы наблюдаем связь комплексов остракод и аммонитов, в другом - тех же остракод и миоспор, в третьем - тех же миоспор и наземных позвоночных. Проследив эту смену в пространстве, мы можем сопоставить комплексы аммонитов и наземных позвоночных, которые будут хронологически взаимозаменяемыми. Если происходит упомянутое выше расщепление комплекса признаков (§ 25, рис.2, 3), то мы должны решить, какие признаки за местом расщепления являются взаимозаменяемыми, а какие нет. Эту процедуру определения взаимозаменяемости назовем установлением веса признаков (взвешиванием признаков, - §§ 25, 26). При использовании принципа хронологической взаимозаменяемости явно или неявно вводятся более или менее обоснованные реконструкции обстановок и событий (геосистемных перестроек). Например, установив определенное соответствие в смене комплексов аммонитов и остракод и протягивая последние в те места, где аммониты отсутствуют, мы подразумеваем, что смены комплексов остракод тут и там отражают одни и те же геосистемные (палеоэкосистемные) перестройки (например, изменение гидрологического режима). Принцип взаимозаменяемости не является специфически хронологическим. Он в равной мере приложим к хронометрии. Имея в качестве основного астрономическое (эфмеридное) время, мы его заменяем иным (например, механическими часами) и лишь порой сверяем с эталоном показания часов ("проверка времени").

§ 20. Перечисленные выше принципы (а) Стенона, (б) Гексли и (в) хронологической взаимозаменяемости являются для стратиграфии (и вообще хронологии) основными. В сумме они являются необходимыми и достаточными. Все прочие принципы являются производными, установленными дедуктивно и эмпирически на основании этих трех. В частности, метод непосредственного прослеживания есть ни что иное, как приложение принципов Стенона и Гексли. Производным как логически, так и исторически является и принцип необратимости, в основе которого лежит закон необратимости. Любые необратимые исторические тенденции выявляются построением достаточно длинных хронологических последовательностей. Конкретные суждения о необратимости имеют характер эмпирических обобщений. Первоначально геологическая и биологическая необратимость устанавливалась для отдельных регионов и лишь после построения МСШ и привязки к ней шкал разных регионов была установлена необратимость в развитии всей Земли и жизни на ней. После установления необратимости исследователь получает возможность выделить и обратимые процессы.

Закону и, следовательно, принципу необратимости теперь уже можно дать и теоретическое обоснование (с помощью теории вероятности, законов термодинамики). Однако, без помощи эмпирических данных мы не можем достоверно указать, какие конкретно стратиграфические признаки и в каком конкретно случае будут или не будут повторяться в разрезе. В своем дедуктивном выводе (из теории вероятности) принцип необратимости означает лишь крайне низкую степень вероятности повторения одного и того же сочетания множества признаков. Это - простое, следствие самой сложности конкретных тел. На практике мы никогда не учитываем все множество признаков конкретных тел, в том числе являющихся стратонами. Более того, многие признаки коррелятивно связаны, и тем самым вероятность их совместного повторения резко повышается. Поэтому не всегда можно различить сходство конкретных тел разных разрезов, связанное с их хронологической тождественностью, и сходство, возникающее независимо и отражающее лишь сходные обстановки формирования этого тела. Общие рассуждения о вероятности независимого повторения тех или иных признаков здесь помогают лишь до поры до времени. Необходимо обращение к принципам Стенона и Гексли (включая непосредственное прослеживание), а также принципу хронологической взаимозаменяемости. Поэтому (в дополнение к обстоятельству, указанному в § 3) необходима субстратная основа всех стратиграфических шкал (включая МСШ), их стратотипы и стратоталоны.

§21. Проблема выделения необратимых тенденций, т.е. неповторяющихся в разрезе групп признаков, связана, прежде всего, с невозможностью учета всех мыслимых признаков. Мы всегда выбираем те, вероятность хронологического повторения которых по тем или иным соображениям кажется наименьшей, а вероятность повторения по простиранию - наибольшей. При этом можно иметь в виду как местную, так и планетарную необратимость. Круг признаков для установления местной необратимости, естественно, шире, чем для планетарной. Последняя определяется преимущественно с помощью остатков организмов благодаря сложности их строения. Поэтому и считается, что основу глобальной стратиграфии составляет биостратиграфия, которая, в свою очередь, использует закон необратимости эволюции Долло.

Правда и здесь мы не гарантированы от ошибок, не избавлены от значительных трудностей. Закон необратимости эволюции в органическом мире имеет такой же статистический характер (Шишкин, 1963), как и в неорганическом мире. Мы имеем дело не со всей суммой признаков некогда живших организмов, а лишь с теми признаками, которые нам известны и признаются диагностическими. Количество их часто невелико и вероятность их повторения в отдельности и совокупностями (синдромами) может быть довольно большой. С обратимостью признаков, считающихся диагностическими, палеонтологи встречались часто, так что Д.Н.Соболев (1924) сформулировал даже "закон

обратимости эволюции". Считать это явление законом мне кажется нецелесообразным, но и не учитывать его нельзя, так как степень обратимости может быть очень высокой. Например, моллюски типа *Pecten* или *Cardium* независимо появлялись несколько раз в палеозое, мезозое и кайнозое. Такая морфологическая рекуррентность известна у многих групп организмов (Берг, 1922; Меннер, 1962; Runnegar, Newell, 1971). Некоторые авторы (например, Schindewolf, 1970) считают, что необратимость достаточно сильно проявляется лишь в развитии органического мира. Поэтому планетарную геохронологию можно без риска отождествить с биостратиграфией. Сейчас получено много данных о необратимых тенденциях в развитии и неорганического мира (изменение изотопного состава элементов, соотношения натриевых и калиевых солей, кальциевых и магниевых карбонатов и др.). Хотя эти данные получены с помощью биостратиграфических методов, теперь они приобрели самостоятельное хронологическое значение (Яншин, 1963). Именно на "неорганической" необратимости основана радиометрическая шкала.

Соотношение обратимости /необратимости и повторяемости/ неповторяемости - сложная проблема, в дебри которой мы не будем углубляться. Этой теме посвящена обширная специальная и философская литература, к которой я отсылаю читателя (Шишкин, 1963; Грюнбаум, 1969; Борганцова, 1972; Аскин, 1964, 1971; Симметрия в природе, 1971; Ритмичность природных явлений, 1973; и др.). Важно отметить, что в зависимости от того, какие стратиграфические признаки мы будем вовлекать в анализ, мы можем обнаружить как обратимость, так и необратимость в любой последовательности следов событий, т.е. в любом разрезе. Перейдем теперь к рассмотрению самих, стратиграфических признаков.

4. СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ

§ 22. Определить понятие признака очень трудно, поскольку оно, по-видимому, относится к числу основных и далее неразложимых. Сложность определения заключается в том, что под признаком объекта обычно понимают как его собственные свойства и отношения (признак как элемент или компонент объекта), так и то, что мы привносим в наше представление об объекте в результате специфики нашего восприятия (признак как элемент или компонент гносеологического образа). Именно поэтому в философии издавна используются понятия первичного и вторичного качества. Установление признаков может быть как механической регистрацией наблюдений, так и результатом сложного исследования.

Набор признаков, устанавливаемых у объекта, зависит от предмета соответствующей научной дисциплины. Поэтому два объекта, рассматриваемые как идентичные одной дисциплиной, могут сохранить, а могут и утратить эту идентичность в аспекте другой дисциплины. Даже в аспекте одной дисциплины палеонтологии в зависимости от того, что нас в данный момент интересует, могут приниматься во внимание разные наборы признаков. Например, брюшная и спинная створки раковины брахиопод, несмотря на различия в строении, рассматриваются как одинаковые с точки зрения систематики, если они принадлежат одному виду. Но с точки зрения морфологии в них будут найдены весьма существенные различия. Целая и поврежденная при захоронении раковины могут быть отождествлены систематиком, но противопоставлены палеоэкологом.

§ 23. Говоря о стратиграфических признаках, мы в дальнейшем будем иметь в виду любую особенность будь то самих геологических тел, их отношений, содержащихся в них организмов и отношений между ними, наблюдаемых или реконструированных. Главное, чтобы эти особенности служили стратиграфическим целям, для вынесения суждений "раньше/позже/одновременно". Стратиграфические признаки не ограничены в своем разнообразии. В то же время далеко не любое свойство геологических тел во всех случаях является стратиграфическим признаком, оно может быть таковым лишь потенциально.

Если один и тот же признак в одном случае обнаруживает направленное временное изменение, а в другом сохраняется неизменным, то ясно, что лишь в первом случае он может быть использован для вынесения упомянутых суждений, т.е. быть стратиграфическим.

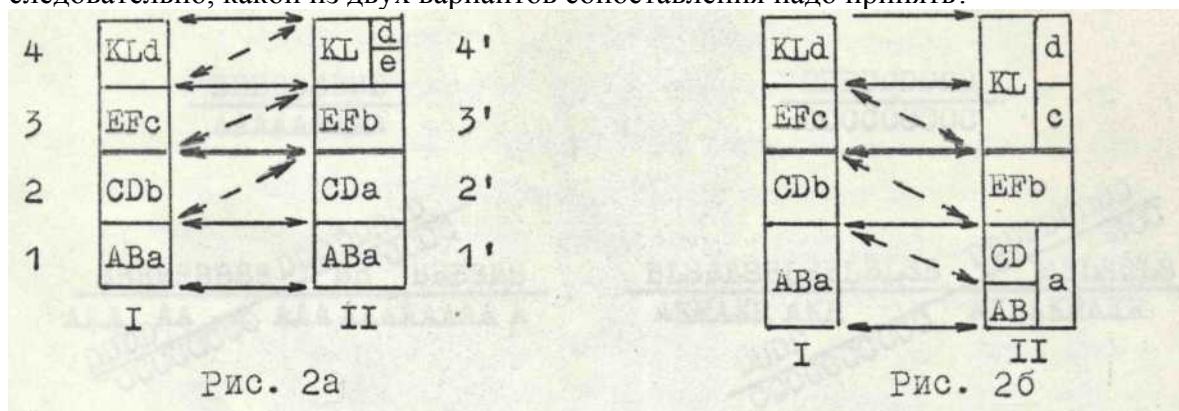
§ 24. Каждый стратиграфический признак не есть нечто далее неразложимое и некомплекслируемое. Мы имеем право собрать несколько признаков в комплекс и считать этот комплекс единичным признаком. И, наоборот, любое свойство геологического тела или содержащихся в нем организмов обнаруживает полиморфизм и может быть разложено на модальности. Пределов этой полиморфизации нет. Обычные литологические признаки, наблюдаемые прямо в поле, могут быть, затем детализированы с помощью микроскопов, различных физических и химических методов. Сейчас все шире изучаются микрофации (Vignot, 1972), в том числе и наннофации с увеличением более 1000 раз (Sigal, 1965, цит. по Vignot, 1972). Современная электронная микроскопия позволяет уточнять диагностику ископаемых, а с помощью ЭВМ удается систематизировать группы с простой морфологией путем вовлечения в диагностику сразу большого количества признаков (см., например, Macsotay, Scherer, 1971). Широкие возможности открывает не просто фиксирование присутствия-отсутствия какого-то признака, а выявление частоты его встречаемости. Например, при использовании тяжелых минералов в стратиграфических целях важно не столько само содержание какого-то минерала, сколько соотношение между разными минералами (Горохов, 1972).

Очевидно, что без комплексирования признаков невозможно применение одного из основных принципов стратиграфии - принципа хронологической взаимозаменяемости (может быть здесь уместно было бы говорить о толерантности и транзитивности стратиграфических признаков). Во-вторых, без комплексирования невозможно выделить наиболее значимые с хронологической точки зрения, т.е. наиболее весомые признаки.

§ 25. С проблемой веса стратиграфических признаков стратиграф сталкивается каждый раз, когда он видит несогласованность в показаниях разных стратиграфических признаков и решает, каким из них отдать предпочтение. Неоднократно предпринимались попытки решить эту проблему раз и навсегда. Следствием их явилось выдвижение принципа множественности стратиграфических шкал, строящихся по разным классам признаков (биостратиграфические, лито-стратиграфические, магнитостратиграфические и другие шкалы). Одни исследователи настаивали на принципиальной равноправии разных классов признаков, а отсюда и равноправие разнотипных шкал (см., например, Hedberg, 1954) Зубаков, 1969; Симаков, 1974а). Тем самым делалась попытка избежать рассмотрения проблемы веса признаков. Другие исследователи, наоборот, стремились выделить один класс признаков в качестве ведущего для всех случаев. Обычно такое предпочтение отдавалось палеонтологическим признакам. Отсюда возникло отождествление биостратиграфии и "хроностратиграфии", выделение биостратиграфии как основы всей стратиграфии (Schindewolf, 1970), придание МСШ характера преимущественно биологического построения (Халфин, 1969; Соколов, 1971) и т.д. Поскольку палеонтологические признаки не всегда дают согласованные показания, пытались раз и навсегда решить проблему и их относительного веса (подразделение групп ископаемых организмов на "архистратиграфические", и "парастратиграфические", - Schindewolf, 1970; Соколов, 1971; Розанов, 1973; и др.).

В главе 10 будет показано, что концепция множественности шкал имеет серьезные дефекты. Сейчас же разберем вопрос о весе признаков в общем виде. На рис.2а изображены разрезы (шкалы) 1 и 2, состоящие каждый из 4 стратонамов (1, 2, 3, 4; 1', 2', 3', 4'). Стратиграфические признаки обозначены буквами. Признаки, обозначенные заглавными буквами, дают согласованные показания (они коррелятивно связаны друг с другом), а признаки, обозначенные строчными буквами, дают другие показания. Это

обычный в стратиграфии случай. Какой группе признаков следует отдать предпочтение и, следовательно, какой из двух вариантов сопоставления надо принять?



Если не обращаться к содержанию признаков, то решение этой задачи простое. Во-первых, предпочтительнее признаки с наименьшей хронологической выдержанностью и наибольшей выдержанностью, по простиранию. Во-вторых, мы склонны доверять признакам, составляющим "большинство голосов". Если разные группы фауны дают несогласованные показания, но несколько групп все же согласуются между собой, то именно им и отдается предпочтение. Об остальных группах в этом случае говорят, что они "доживают" или "раньше появляются" в одном из регионов.

Такое формальное комплексирование признаков чревато ошибками. Подразумевается независимость и равноправие признаков, чего как раз может и не быть. Предположим, что признаки, обозначенные заглазными буквами, соответствуют комплексам организмов, все более мелководных. Тогда последовательность АВ-CD-EF-KL в обоих разрезах будет отвечать обмелению бассейна, Признаки a, b, c, d отмечают палинологические комплексы, состав, которых отражает климатические перемены общие для 1 и 2. Ясно, что, несмотря на "меньшинство голосов", мы можем отдать предпочтение именно сходству палинологических комплексов, провести параллелизацию разрезов по линиям, показанным пунктиром и сделать вывод о том, что регрессия в 1 началась позже, чем в 2. Схема сопоставления примет вид как на рис. 2б.

На рис.3 показан случай пересечения границ, выявленных по разным признакам. Если их соотношение неизвестно, то каждая принимается хронологически изохронной (рис.3-1). Если же эти границы пересекаются (рис.3-2), то приходится считать изохронной лишь одну. В противном случае получается нарушение принципа Стенона (слева смена C/D находится в отношении "раньше" к смене-AB, а справа - в отношении "позже"). Мы вынуждены взвешивать

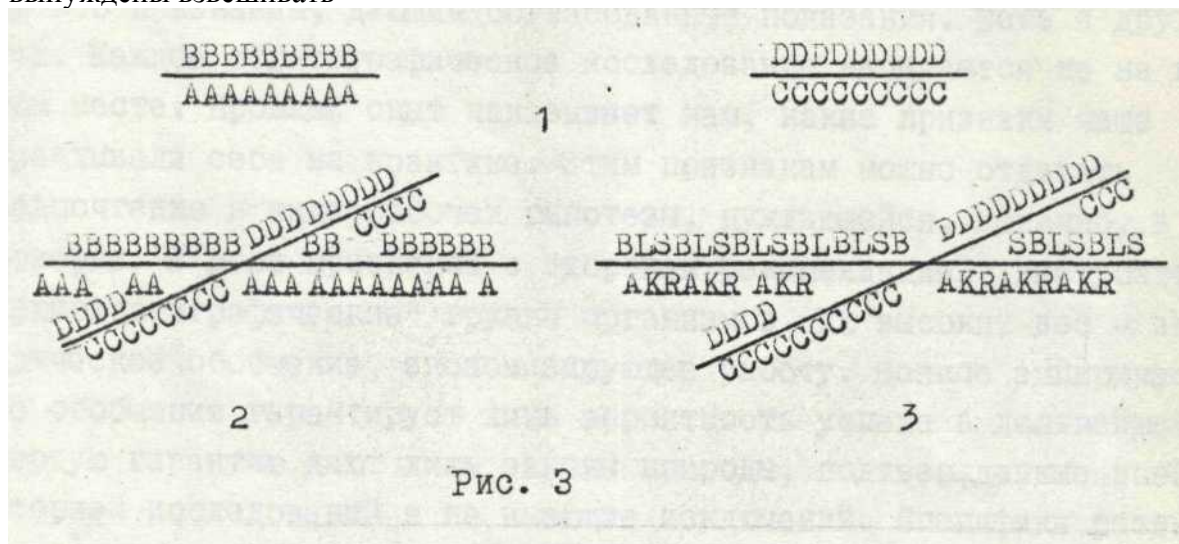


Рис. 3

признаки A, B, C, D и для этого можем ввести дополнительные признаки KLRs. На рис.3-3 признаки AB обнаружили корреляцию с вновь введенными признаками и поэтому границу C/D можно считать диахронной в отношении границы A/B, которая признается изохронной. Однако если смена AKR на BLS отражает экосистемную перестройку в бассейне, а появление D отвечает горизонту вулканических пеплов, то мы явно отдадим предпочтение смене C/D, как бы ни был велик набор признаков, комплексирующихся с A/B.

Эти простые примеры показывают, что простое суммирование признаков и решение вопроса методом большинства голосов допустило лишь в случае отсутствия достоверных данных или правдоподобных гипотез о природе соответствия показаний между разными признаками. Соответственно суждения о "дошивании" или "более раннем появлении" становятся лишь объяснительным приемом, но не рабочим методом. Мы отдаем предпочтение какой-то одной группе организмов, а другие считаем "доживающими" ("ранее появившимися"). Такие же апостериорные суждения можно выносить и о любых других классах признаков.

Решения по "большинству голосов", поскольку они покоятся на гипотезе о независимости признаков и, следовательно, их равном весе, всегда чреватые серьезными просчетами. Тем не менее, полностью избавиться от таких решений нельзя. Они совершенно необходимы и как рабочие гипотезы.

§ 26. Выявляя вес признаков мы можем идти разными путями. Можно, ориентируясь на "большинство голосов", придавать наибольший вес признакам, дающим согласованные показания. Есть и другой путь. Каждое стратиграфическое исследование начинается не на пустом месте. Прошлый опыт показывает нам, какие признаки чаще оправдывали себя на практике. Этим признакам можно отдавать предпочтение в виде рабочей гипотезы, нуждающейся, конечно, в проверке. В роли признаков с "хорошей рекомендацией" выступают "архистратиграфические" группы организмов. Их высокий вес - эмпирическое обобщение, экономизирующее работу. Всякое эмпирическое обобщение гарантирует лишь вероятность успеха в дальнейшем. Твердую гарантию дают лишь законы природы, подтвержденные всей историей исследований и не имеющие исключений. Специфика развития "архистратиграфических" групп не имеет статуса закона. Это, видно хотя бы из того, что такие группы в некоторых случаях заведомо лишаются первостепенного веса (Jeletzky, 1965). Например, известны случаи, когда данные по аммонитам вступали в такое противоречие с данными по другим группам фауны, что их показаниями с полным основанием пренебрегали (Ильин и др., 1970). Подобные грехи числятся за каждой "архистратиграфической" группой.

Можно так сформулировать понятие "архистратиграфической" группы и любого другого класса стратиграфических признаков, обычно имеющих высокий вес:

архистратиграфическими являются не те признаки, показаниям которых мы должны следовать беспрекословно, а те, с которых имеет смысл начинать стратиграфические построения (расчленение, корреляцию).

Приведенные выше примеры взвешивания признаков с обращением к их содержанию показывают ограниченность метода "большинства голосов" и необходимость взвешивания признаков через анализ причинно-следственных связей между ними. Полноценное взвешивание признаков ведет к необходимости реконструирования тех природных систем, которые отразились в структуре стратон. Как и в случае с принципами Стенона и хронологической взаимозаменяемости признаков, мы приходим к проблеме реконструкции прежних обстановок, установления генетических связей. Мы все больше убеждаемся в фундаментальном значении каузального подхода в стратиграфии, которому посвящена следующая глава. Сразу отметим, что при взвешивании признаков мы должны также учитывать их резкость и, значит, легкость выявления, а также их пространственную

протяженность. Эти критерии мы рассмотрим в главе 7, посвященной естественности стратонов.

Обращение к каузальности, т.е. к причинно-следственным связям, всегда чревато просчетами. Новые данные в любой момент могут поставить под сомнение прежние заключения о природе тех или иных реконструированных событий и обстановок (§ 46). Поэтому перевзвешивание признаков в ходе стратиграфического исследования, перестановка признаков по взаимозаменяемости и, значит, пересмотр прежних корреляций неизбежны. Наши суждения о весе и взаимозаменяемости признаков всегда относительны и вероятностны. Поэтому принципиально невозможно установить вес какого-либо признака раз и навсегда (§ 96).

5. КАУЗАЛЬНАЯ СТРАТИГРАФИЯ. ГЕОСИСТЕМЫ.

§ 27. В настоящей главе излагается лишь небольшая часть вопросов, связанных с каузальным (причинным) подходом в стратиграфии. Меньше всего нас будут интересовать конкретные методические вопросы реконструкции причинно-следственных связей в геосистемах прошлого. Нам важны принципы каузального анализа в стратиграфии, а не законы структуры и динамики геосистем.

Говоря о принципе каузальности в стратиграфии, будем иметь в виду (а) реконструкцию компонентов прошлой геосистемы, соответствующих стратиграфическим признакам, (б) реконструкцию тех процессов в геосистемах, которые вызвали смену комплексов стратиграфических признаков, т.е. привели к стратиграфическому событию, (в) установление хронологического соответствия процессов в пространственно разобобщенных частных геосистемах путем сведения этих процессов к некоему единому процессу в более общей геосистеме. Реконструкция компонентов и динамики геосистемы подразумевает выявление причинно-следственных связей.

По-видимому, целесообразно не смешивать и, тем более, не отождествлять каузальный и генетический подходы в стратиграфии, которые, правда, имеют некоторую общность. Каузальный анализ всегда подразумевает какие-то генетические реконструкции. С другой стороны генетический анализ часто связан с выявлением причинно-следственных отношений. Тем не менее, принципиально допустим такой генетический анализ, который ставит целью лишь выяснение того, "что от чего произошло" ("связь состояний", Свечников, 1973), а не почему случилось так, а не иначе. Наоборот, возможен такой каузальный анализ, когда нас интересует причинно-следственная связь в общем, виде, без уточнения того, что конкретно является причиной, а что - следствием и, следовательно, мы оставляем в стороне направление генетической связи.

§ 23. Каузальный подход в стратиграфии, таким образом, предусматривает, прежде всего, реконструкцию геосистем, в частности, палеоэкоосистем. Общее рассмотрение геосистем и палеоэкоосистем применительно к стратиграфии и геологии вообще дается в работах З.А.Красилова (1970) и И.З.Крутя (1973). Эти авторы подробно рассматривают структуру, динамику геосистем, их классификацию, терминологические вопросы. Все это в настоящей работе опущено. Упомянем лишь следующие общие законы системности. Каждая природная система имеет определенную степень замкнутости и устойчивости. Под замкнутостью здесь имеется в виду прежде всего пространственно-временная целостность, внутренний обмен веществом, энергией и информацией. Устойчивость означает сохранение целостности системы при воздействиях на нее и в общем случае обеспечивается определенной степенью жесткости связей между компонентами системы. Как чрезмерная жесткость, так и чрезмерная слабость связей снижают устойчивость системы при внешних воздействиях.

Представим теперь себе некую систему, которая дала начало стратону. Пусть это будет, скажем, некий водный бассейн, в котором происходит осадконакопление и в котором

живет какой-то комплекс организмов. Ясно, что изменение гидрологического режима в бассейне приведет к изменению его населения и образующихся осадков. След этой палеоэкосистемной перестройки останется в осадочной толще и может быть отмечен как в палеонтологических, так и в диалогических признаках. Допустим теперь, что это изменение в гидрологии было связано с похолоданием, которое одновременно вызвало изменение растительности по берегам бассейна. Это изменение растительности отразилось в аллювиальных осадках реки, впадающей в бассейн, в которых появился иной набор растительных остатков на фоне изменения гранулометрических характеристик. Очевидно, что, только реконструировав причинно-следственную связь между процессами, произошедшие в экосистемах бассейна и речной долины, мы можем выявить общую для обеих экосистем последовательность взаимосвязанных событий. Переходя на стратиграфический язык, мы можем так сформулировать основной принцип стратиграфических сопоставлений на системной (в частности, палеоэкосистемной) основе: хронологически тождественными или взаимозаменяемыми являются такие стратиграфические признаки, которые отражают следы одной и той же геосистемной перестройки. При этом имеется в виду геосистема любого ранга вплоть до планетарной. Принцип хронологической взаимозаменяемости стратиграфических признаков можно сформулировать и без обращения к реконструкциям геосистем и их перестроек. В схеме на рис.4 в разрезе 1

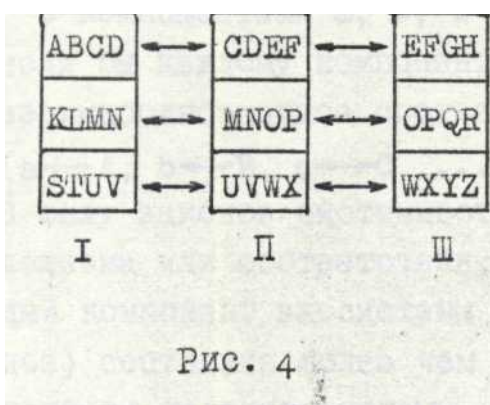


Рис. 4

последовательность признаков ST - KL - AB коррелирует, соответственно, с последовательностью признаков UV - MN - CD. В разрезе 2 также наблюдается последовательность UV - MN - CD, коррелирующая с последовательностью WX - OP - EF, которая в разрезе 3, в свою очередь, параллельна последовательности YZ - QR - GH. Очевидно, что признаки в горизонтальных рядах на этой схеме можно считать хронологически взаимозаменяемыми без всякого обращения к каузальности, к геосистемам. Однако, поскольку связи между разными компонентами геосистемы имеют различную степень

жесткости, амплитуда изменения различных компонентов неодинакова. Каждый компонент геосистемы в свою очередь является геосистемой с определенной замкнутостью и устойчивостью. Поэтому на одно и то же воздействие и эти частные геосистемы реагируют по-своему. В результате у нас появляются различные варианты хронологической взаимозаменяемости (рис.5). Выбор одного из вариантов в качестве

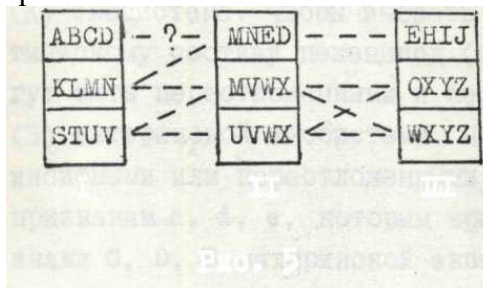


Рис.5

основного, в сущности, тождествен решению вопроса о весе признаков (рис.2, 3). Признаки, связанные отношением взаимозаменяемости (хронологической тождественности) являются наиболее весомыми и наоборот.

§ 29. Каузальный подход с реконструкцией геосистем несложен, пока мы ограничиваемся формулировкой основного принципа. Его конкретная реализация гораздо сложнее, поскольку реконструкции геосистем основаны на неполном знании и поскольку между всеми признаками материнской геосистемы и всеми признаками ископаемой (латентной) геосистемы невозможно установить взаимно однозначное соответствие.

Представим себе экосистему с компонентами А, В, С ... N, которая перешла в ископаемое состояние и дала палеоэкосистему с компонентами а, b, с ... n. Идеальным был бы такой случай, если бы каждому компоненту экосистемы мы могли бы поставить во взаимно однозначное соответствие один компонент палеоэкосистемы (а ---- А, b --- В, с --- С, ... n -- - N). К сожалению, это не так. В силу законов системности (закон полиморфизации и закон параллелизма или соответствия, (Урманцев; 1972, 1973) каждый компонент экосистемы мог переходить в ископаемое (латентное) состояние более чем одним способом и давать различные компоненты палеоэкосистемы. Наоборот, каждому компоненту палеоэкосистемы можно поставить в соответствие различные компоненты материнской экосистемы. Ситуация совершенно та же, что и в генетике: каждому признаку отвечает более одного гена (полигения) и каждому гену - более одного признака (плейотропное действие генов). Реконструкция А, В, С ... N ведется не поочередно на основе раздельного анализа а, b, с ... n, а через установление связей между комплексами признаков. Реконструируя А, мы основываемся на наличии а, b, k, l, m, реконструируя В - на наличии b, с, f, l, m и т.д. Иными словами, мы комплексируем признаки и строим непротиворечивую модель их соответствия методом последовательных приближений, проб и ошибок. Например, слоистость определенного типа (а) может соответствовать морской (А) и речной (К) экосистеме. Чтобы выбрать А или К мы обращаемся к систематическому составу пелеципод (b). Однако раковины пелеципод могут быть переотложенными и не являться биотическим компонентом (В) материнской экосистемы. Чтобы решить, являются ли раковины инситуными или переотложенными, мы обращаемся к тафономическим признакам с, d, e, которым временно ставим в соответствие признаки С, D, E материнской экосистемы. В ходе построения модели мы учитываем взаимосвязи а, b, с, ... n и известные по современным экосистемам функциональные связи компонентов, сходных с А, В, С ... N. Обойтись без комплексирования данных принципиально невозможно.

О сложности и многообразии геосистемных связей нет нужды говорить много. Есть связи очевидные и хорошо изученные (например, изменение комплексов морской фауны в ответ на опреснение бассейна, (Жижченко, 1969). Гораздо сложнее реконструировать многоступенчатые трофические связи, учесть влияние электромагнитных полей, незначительные изменения в химизме среды и др. Хотя число звеньев в цепях питания (т.е. трофических цепях) относительно невелико и, по данным Р.Л.Линдемана, не может превышать шести (Гиляров, 1973), но и меньшее число звеньев палеобиология не может установить с достоверностью. Направление трофических связей в древних экосистемах мы знаем лишь в самом общем виде, говоря о том, что это животное было хищником, это - травоядным, это - фильтратором и т.д. Но сказать, каковы были жертвы данного хищника, какие растения предпочитало данное травоядное и какие компоненты планктона оседали на фильтрах данного фильтрата мы в большинстве случаев не можем. Некоторые связи между компонентами биоценоза вообще практически невозможно установить. Возьмем один частный пример (Зехов, 1970)- В 30-х годах в северных морях наблюдалась массовая гибель zostеры, вызванная паразитным грибом *Labirintula*. Беломорские заросли сохранились и погибли лишь в 1961 г. по непонятной причине, возможно также из-за *Labirintula*. Велик ли шанс палеонтолога восстановить причины этого события? Роль эпидемий в истории органического мира вероятно была немалой, но судить об этом по сохранившимся документам мы не можем. Насколько трудной бывает каузальная трактовка даже очень крупных и хорошо изученных перестроек показывает история изучения смены органического мира на рубеже мезозоя и кайнозоя. Гипотезы о причинах вымирания динозавров исчисляются десятками, этой в общем-то частной проблеме посвящена огромная литература.

Можно привести и противоположные примеры, когда исследователям удавалось с большой достоверностью восстановить характер геосистемных перестроек и на этой основе достаточно надежно сопоставлять разрезы. При этом использовались

палеогидрологические (Жижченко, 1969), палеоклиматические (Мейен, 1968; Красилов, 1971) и другие перестройки. В сущности вся стратиграфия антропогена основывается на прослеживании следов климатических флуктуации палеонтологическими, литологическими и другими методами.

В общем случае изменение стратиграфического признака, если он берется изолированно, может быть интерпретировано более, чем одним способом. Например, исчезновение коралловых рифов можно связать с похолоданием, приносом терригенного материала, вызвавшим гибель рифостроителей, появлением хищников, пожирающих рифостроящие организмы, и т.д. Смена растений с расчлененными листьями на таковые с цельными листьями может быть связана с потеплением климата или увеличением аридности (или того и другого вместе). Ритмичное строение осадочных толщ можно связать с пульсационными движениями, автоциклическостью, развивающейся при непрерывном равномерном прогибании (Фролов, 1972), или с климатическими флуктуациями (Hollingworth, 1962). Изменения биологической продуктивности экосистем, нередко связываемые с климатическими колебаниями, в некоторых случаях оказываются связанными высокой корреляцией с флуктуациями геомагнитного поля (Дубров, 1973). Выход из этих трудностей возможен лишь через комплексирование данных. Мы применяем обычный в математической статистике прием: недостаточно надежные показания, будучи скомплексированы, дают одно надежное. Именно такой комплексный анализ различных компонентов геосистемы и подразумевает каузальный подход. Только при таком условии он имеет смысл.

§ 30. Особая роль в каузальном анализе принадлежат установлению ритмичности природных явлений. "По существу лишь ритмичность природных явлений и ее строгие и нестрогие, но раскрытые закономерности представляют собой единственный реальный и конкретный путь научного предвидения естественных тенденций развития природных явлений в будущем" (Шнитников, 1973, стр.4). Сказанные о прогнозе, эти слова можно отнести и к историческим реконструкциям, хотя и с некоторыми оговорками (поскольку существуют условия, допускающие высказывание о будущем и запрещающие ретроспективные высказывания о прошлом, и наоборот, (Грюнбаум, - 1969).

Наиболее важное преимущество ритмического каузального анализа заключается в том, что, эмпирически устанавливая и прослеживая ритмы, мы можем в большей или меньшей мере абстрагироваться от их конкретных механизмов и лежащих в их основе причинно-следственных связей, ограничиваясь довольно общими суждениями. Например, в настоящее время установлено, что ритмы изменения продуктивности фитопланктона, геохимических и седиментационных параметров в океанах совпадают (Tarran, 1971; Tarran, Loeblich, 1970). Это делает понятным глобальное значение зональных комплексов фораминифер (Крашенинников, 1971), высокую степень совпадения этапов развития разных групп планктонных организмов. Показано, что смена комплексов многих групп морских и наземных организмов совпадает с ритмикой климатических изменений (Меннер, 1962; Fretichs, 1971; Красилов, 1973; и др.). Указать конкретно, каков был механизм воздействия климата на ту или иную группу, какие именно трофические цепи связывали фитопланктон и другие группы организмов, каковы все те конкретные причины, которые приводили к ритмичности, мы обычно не можем. Тем не менее мы можем успешно использовать само явление ритмичности для расчленения и корреляции разрезов. Подробнее о явлениях ритмичности см. в сборниках "Чтения памяти Л.С.Берга" (1968, 1973), "Космос и эволюция организмов" (1974).

§ 31. Выше говорилось, что геосистемные реконструкции являются не переменным условием определения веса признака и выявления того, какие признаки следует считать взаимозаменяемыми. Эти реконструкции основаны на актуалистических моделях. Принцип актуализма в явном или неявном виде пронизывает всю стратиграфию. Говоря о трех

необходимых и достаточных основных принципах стратиграфии (§ 20), я не включил в их число принцип актуализма только по той причине, что он не является специфически стратиграфическим, а относится к числу основных в геологии вообще. Как справедливо заметил И.В.Круть (1973, стр.45), "всякое историческое исследование, независимо от степени обоснованности его выводов, является актуалистическим". Хотя геология не является исключительно исторической наукой, роль ее исторической составляющей едва ли надо пояснять.

Что касается стратиграфии, то она без понятия времени, без учета временных отношений вовсе не может существовать, ее основные принципы, будучи хронологическими, являются тем самым существенно историческими. Поэтому они теснейшим образом связаны с принципом актуализма. Без актуалистических реконструкций не может вводиться принцип Стенона. С актуалистическими моделями связаны принцип Гексли и принцип хронологической взаимозаменяемости признаков. Главное однако то, что принцип актуализма позволяет интегрировать разные классы времен в единое для данной геосистемы время, и, тем самым, мысленно спроецировать разные временные последовательности на шкалу физического времени.

Последнее утверждение, по-видимому, нуждается в пояснениях. Выше уже говорилось (§ 14), что согласно релятивистским представлениям время это процесс. Соответственно многообразию процессов можно говорить о многообразии времен. В земной коре мы видим следы сразу многих процессов и по следам каждого из них, руководствуясь принципом Стенона, можно построить временную шкалу. Совмещая в разрезе следы разных процессов и устанавливая на основе принципа актуализма связи между ними, мы реконструируем все более сложные процессы более высокого порядка и тем самым переходим к более интегральному геосистемному времени. Если мы имеем дело с осадочными породами, то фоном для процессов является процесс седиментации. Седиментационное время в этом случае является фоновым временем для других классов времени. Поскольку седиментационные процессы прямо связаны с гравитационным полем, можно сказать, что физическое гравитационное время (процесс) является фоновым для других времен, с которыми нам приходится иметь дело. Таким образом, благодаря принципу актуализма мы можем спроецировать следы всех процессов на шкалу определенного физического времени.

Более того, только благодаря принципу актуализма мы можем мысленно спроецировать реконструируемые процессы на шкалу того физического (астрономического) времени, которое лучше всего изучено и к единицам которого мы так или иначе стараемся привязать все наши естественнонаучные исследования. В самом деле, говоря о скорости всех изучаемых процессов в окружающем, мире, мы используем такие единицы как секунда, минута, час, сутки, год. Вполне естественно желание исследователей ввести те же единицы для характеристики процессов и временных отношений также и в геологическом прошлом. Скажем, нас больше всего интересует такая хронологическая одновременность, которая будет максимально приближаться к хронометрической одновременности, измеряемой указанными выше единицами астрономического времени. Здесь и приходится обращаться к принципу актуализма, к актуалистическим геосистемным реконструкциям. Сопоставив пространственно-временную структуру реконструированного "ископаемого" процесса и его современного аналога и зная, каким образом проецируется последний на шкалу астрономического времени, мы прикладываем ту же проекцию к "ископаемому" процессу. Именно такова та мысленная операция, когда мы производим взвешивание признаков и выявляем хронологически взаимозаменяемые признаки на геосистемной основе. По следам мы реконструируем события, подыскиваем последним современный аналог, проецируем эти аналоги на шкалу астрономического времени, отбираем те события, которые происходят в наименьший отрезок этой шкалы, придаем ископаемым следам аналогичных событий наибольший вес. Так же мы поступаем и при выявлении хронологически взаимозаменяемых признаков.

§ 32. Сказанным не исчерпывается значение геосистемного подхода в стратиграфии. До сих пор остается недостаточно осознанным тот факт, что как стратиграфические подразделения, так и их границы имеют геосистемную природу. В данном параграфе мы кратко рассмотрим лишь геосистемную природу границ.

В статье В.А.Красилова (1970) "Палеоэкосистемы", к сожалению, не нашедшей должного отклика в литературе, было впервые ясно сформулировано положение, что границы стратонов имеют палеоэкосистемную природу. Красилов имел в виду стратоны фанерозоя. Если же говорить о стратонах вообще, то мы не можем оперировать только палеоэкосистемами, а должны говорить о геосистемах. Все же удобнее разбирать вопрос о границах стратонов на примере отложений, образовавшихся в экосистемах, т.е. в условиях взаимодействия организмов и абиотической среды. В литературе встречается противопоставление границ, выделяемых по "эволюции" организмов и "фациальных" границ, причем первым придается хронологическое ("хроностратиграфическое") значение, а вторые рассматриваются как непременно диахронные ("принцип Головкинского", "закон разновозрастных границ геологического тела", "правило Уилера и Бисли", "принципы миграции возрастных границ свит" и проч.). Мне уже приходилось писать (Мейен, 1974), что эти "принципы", "правила" и "законы" имеют смысл лишь как частный случай более общего положения, что стратоны могут быть, а могут и не быть естественными литологическими телами (главы 7, 15). Противопоставление "фациальных" и "хроностратиграфических" границ тем самым лишается смысла: "фациальные" границы могут быть, а могут и не быть "хроностратиграфическими" (т.е. хронологически изохронными) и наоборот. Тем более неверно считать хронологически значимыми только те границы, которые устанавливаются по "эволюции" организмов. В природе таких границ не существует, они являются некими идеальными, ненаблюдаемыми уровнями, существующими лишь на наших схемах. Провести актуальную, наблюдаемую, а не экстраполированную или интерполированную (§5) границу по собственно эволюционным явлениям невозможно. Собственно эволюционными я, как и многие другие стратиграфы, называю такие явления как возникновение таксона (а не появление в разрезе), его преобразование и вымирание (а не исчезновение в разрезе). Такие понятия как появление, расцвет, угасание и исчезновение в разрезе относятся мной к экологической, а не собственно эволюционной характеристике истории таксона.

Сами моменты появления и исчезновения таксона в истории Земли принципиально неуловимы. Вероятность того, чтобы нам удалось проследить эволюцию конкретной популяции, действительно давшей начало новому таксону, слишком мала. Даже столкнувшись с такой популяцией, мы об этом не узнаем. Тем более рискованно выносить суждения о вымирании тех или иных таксонов. Наилучшие предостережения дают живые ископаемые (кистеперые, моноплакофоры и др.), неизвестные на последних страницах геологической летописи.

Практически все палеонтологически обоснованные актуальные, т.е. наблюдаемые границы, таким образом, не могут считаться "эволюционными". Их палеонтологическое обоснование является экологическим, а если мы учитываем и характер смены литологии на этой границе, то ее обоснование является палеоэкосистемным. Из-за ограниченной жесткости связей между компонентами экосистемы, между комплексами разных групп организмов и этапами развития абиотической среды нет и не может быть взаимнооднозначного соответствия. Естественно, что для хронологии наиболее важны эврифациальные группы организмов. Таковы, например, трилобиты, у которых лишь 20% видов обнаруживают строгую приуроченность к определенному типу осадка (Whittington, 1966).

Из этих, ставших уже тривиальными, наблюдений делается вывод о принципиальном несовпадении лито- и биостратиграфических границ. "Анализируя ... материал по Сибирской и Восточно-Европейской платформам, можно легко убедиться в том, что нет определенной зависимости в смене зональных комплексов и границ литологических тел, и

совпадение границ является либо исключением, либо кажущимся в результате недостаточной изученности. Этот вывод становится совершенно очевидным, если рассмотреть поведение биостратиграфических границ относительно границ литологических тел в пространстве" (Розанов, 1973, стр.103). Подобные суждения очень часто появляются в литературе, но не реже говорилось о совпадении палеонтологических и литологических границ.

Считают, что случаи совпадения объясняются или размывом или недостаточно детальными исследованиями, но не может ли быть так, что, наоборот, впечатление о несовпадении является результатом недостаточно детальных исследований? Мы уже установили, что любая актуальная граница, проводимая по палеонтологическим данным, является не "эволюционной", а "палеоэкосистемной". Если так, то обоснование этой границы не может ограничиться просто констатацией присутствия или отсутствия таксона. Необходимо учитывать количественное соотношение представителей разных таксонов по мощности и простирацию, структуру сообществ и т.д., т.е. необходимо полноценное палеоэкологическое изучение разреза, а не просто выделение слоев по наиболее броским литологическим признакам, сопровождаемое суммарной списочной палеонтологической характеристикой этих слоев. Между тем, в работах, авторы которых провозглашают несовпадение биостратиграфических и литологических границ, такого детального палеоэкологического анализа, мы не видим. Насколько обманчивой может быть получающаяся при этом картина, хорошо показал Беттернштедт (Betternstaedt, 1960) на примере с фораминиферовыми зонами кампана. При учете лишь присутствия-отсутствия таксонов в слоях надежной связи между комплексами фораминифер и литологическими пачками не получается. Но статистическая обработка данных по процентному соотношению таксонов в пачках показала, что смена литологии неизменно сопровождается перестройкой комплексов фауны. Аналогичные примеры, в том числе по континентальным отложениям, приводит В.А. Красилов (1970, 1973), который пишет (1970, стр.148): "В любом случае изменение режима осадконакопления обуславливает тот или иной вид палеосукцессии (Красилов, 1969)- Поэтому границы фаций по литологическим и палеонтологическим признакам совпадают (случаи несовпадения, вероятно, объясняются недостаточной точностью наблюдений). Разграничение лито- и биофаций следует рассматривать как условный прием, оправданный тем, что отдельные элементы фации изучаются разными специалистами. Описаны случаи, когда палеосукцессии планетарного значения сопровождаются в конкретном разрезе незначительными изменениями геохимических характеристик, связанных с действием сугубо локальных причин (Chawe, 1963). Вероятно, такие случаи - правило, а не исключение, так как общее изменение структуры экосистемы реализуется путем суммирования мелких сдвигов, фиксируемых в непрерывном разрезе как события частного значения".

Не соглашаясь с приведенным выше утверждением А.Ю.Розанова по существу, я вполне разделяю его мнение, что суждения о "совпадении" часто связаны с недостаточно детальным изучением ситуации. Исследователи намеренно или непреднамеренно распространяют комплекс организмов на весь пласт (свиту), даже если остатки организмов были найдены в части пласта (свиты). Тем самым картина огрубляется или становится просто неверной. Более детальные исследования показывают, что того совпадения, о котором говорилось раньше, действительно не существует, но это еще не значит, что еще более детальные преимущественно палеоэкологические исследования не позволят обнаружить совпадение в более тонких, но хронологически более важных признаках. Необходимо помнить, что доказать отсутствие совпадений может быть столь же трудно, что и их присутствие, особенно в стратиграфически весомых признаках.

6. РАСЧЛЕНЕНИЕ, КЛАССИФИКАЦИЯ, СИСТЕМАТИЗАЦИЯ.

§ 33. В литературе по теории стратиграфии часто говорится о стратиграфической классификации, стратиграфическом расчленении, системах, систематизации. Лишь в немногих работах ("Геология и математика" 1967; Красилов, 1970; Круть, 1973; Леонов, 1973) разбирается существо этих понятий. Отмечалось (Леонов, 1973), что процедура, называемая "стратиграфической классификацией", не является классификацией в традиционном смысле. То же можно сказать и о стратиграфическом расчленении. Еще более спорно употребление в стратиграфической литературе понятий "система" и "систематизация". Кембрий, ордовик, силур и т.д. получили обозначение "система" вне всякой связи с понятием "система" в используемом в логике, философии, общей теории систем. Под систематизацией в стратиграфии иногда понимают (Леонов, 1973, стр.14) некую предварительную стадию классификации, "установление объективного фактического ряда соответствующих явлений", которые затем классифицируются "под тем или иным углом зрения, на те или другие естественные или формальные группы". Если бы речь шла о терминологических вопросах, то разграничению перечисленных понятий можно было бы не уделять много внимания. Но речь идет именно о понятиях, а не о терминах, причем остается не вполне ясным, специфичны ли эти понятия для стратиграфии. Если нет, то мы можем использовать опыт их применения в других дисциплинах. Если же эти понятия являются специфически стратиграфическими, а терминологическое совпадение с другими дисциплинами просто случайное, то экскурс в эти дисциплины или ничего не даст, или приведет к путанице. Поэтому необходимо хотя бы в первом приближении разобраться, что такое "классификация", "расчленение", "систематизация", "система" вообще и в стратиграфии.

§ 34. Согласно "Логическому словарю" Н.И.Кондакова (1971, стр.214), классификация это "распределение предметов какого-либо рода на классы согласно наиболее существенным признакам, присущем предметам данного рода и отличающим их от предметов других родов, при этом каждый класс занимает в получившейся системе определенное место и, в свою очередь, делится на подклассы". Классификация требует: 1) выдержанности основания классификации; 2) соразмерности деления (сумма подклассов должна исчерпывать класс); 3) взаимного исключения классов; 4) непрерывности деления. Согласно тому же словарю, класс - это "совокупность объектов, имеющих один или несколько общих характеристических признаков. Признаки, в которых эти предметы сходны, называются общими признаками класса. Предметы, входящие в класс, называются элементами класса". Расчленение - "мысленное разложение целого на сумму его составных частей ..., напр. дерева на корень, ствол, сучья и ветви... Отличается от деления объема понятия..., в котором понятие делится не на части, а на виды" (там же, стр. 449).

Хотя есть немало других определений понятий "классификация" и "расчленение", но для наших целей можно ограничиться приведенными. Сложнее подыскать определение понятия "систематизация", поскольку оно подразумевает введения понятия "система", которое, в свою очередь, трактуется логиками и философами в самом различном смысле. Согласно Ю.А.Урманцеву (1972, стр.135), "Система s - это i -е множество композиций M_i , построенное по отношению R_i , закону композиции Z_i из первичных элементов множества $M_i(0)$, выделенных по основанию $A_i(0)$, из множества M ". Можно присоединиться к мнению В.С.Тюхтина (1972, стр.12), что это определение является наиболее полным и точным. Определение, предложенное Тюхтиным (стр.11) и данное на естественном языке гласит: "Система есть множество связанных между собой компонентов той или иной природы, упорядоченное по отношениям, обладающим вполне определенными свойствами; это множество характеризуется единством, которое выражается в интегральных свойствах и функциях множества". Преимущество этих определений

Ю.А.Урманцева и В.С.Тюхтина состоит в том, что они применимы как к целостным (т.е. имеющим целостные свойства), так и суммативным (агрегативным) системам, как к природным, социальным, так и к идеальным (абстрактным) системам.

Исходя из такого представления о системе, систематизацией назовем упорядочение объектов определенной природы по определенным свойствам, определенным отношениям единства. Систематизация - это построение системы. Системообразующими можно брать разные свойства и отношения между компонентами. "Одна система свойств может характеризовать разные вещи, и, наоборот, одна вещь может рассматриваться в различных системах" (Круть, 1973, стр.50).

§ 35. С чем же мы имеем дело в стратиграфии? Мы выделяем в разрезе какие-то совокупности пород, например, слои. Далее мы как-то группируем их, прослеживаем в пространстве, располагаем в хронологическом порядке (по отношениям раньше - позже), выделяем какие-то специфические свойства слоев и их также располагаем в хронологическом порядке. Можно назвать эту процедуру классификацией и использовать в качестве основания деления любые свойства пород. Соответственно правила классификации можно будет конкретизировать следующим образом. Выдержанность основания классификации будет означать, что нельзя производить классификацию слоев одновременно по многим признакам. Однако, геосистемная природа стратиграфических подразделений требует как раз комплексирования признаков. Поэтому, чтобы обеспечить выдержанность основания деления, мы должны сделать это основание очень общим, даже универсальным. Таким классификационным основанием в стратиграфии является отношение "раньше/позже". Остальные правила классификации в стратиграфии выполняются.

Стратиграфическую процедуру можно назвать и расчленением в том смысле, что существует иерархия стратонев разного ранга, причем одни выступают как часть, а другие как целое. Устанавливая в триасе нижний, верхний и средний отделы, мы расчленяем целое на части, а не на виды. Это не будет операцией классификации. Но в стратиграфической практике операция расчленения целого на части неотделима от противоположной операции группировки частей в целое. Эта группировка может рассматриваться как классификация, но такая, при которой любое свойство или отношение классов подчиняется определяющему отношению "раньше/позже". Операция расчленения вообще подразумевает предварительную классификацию частей, если имеется в виду расчленение на естественные части (а не рубим как попало на куски).

Стратиграфическая процедура может рассматриваться и как систематизация. Мы реконструируем геосистемы, наблюдаем упорядоченное распределение свойств и отношений природных объектов, выделяя в качестве основных те или иные свойства и отношения, строим различные актуальные и потенциальные, материальные и идеальные системы. Ведущим отношением опять же является хронологическая упорядоченность. Операция систематизации предполагает предварительное расчленение объектов на части (компоненты) и классификацию как самих объектов, так и их частей, в этом смысле систематизация, является более высокой стадией научного исследования. С другой стороны систематизированные объекты можно с большим успехом далее классифицировать и расчленять. Поэтому систематизация с одной стороны и классификация + расчленение - с другой, связаны обратной связью. Исследование идет методом последовательных приближений. Первичная интуитивная систематизация делает возможной классификацию и расчленение; выявив классы объектов, части объектов и классы частей, мы строим более совершенные системы. В результате выявляются недочеты критериев классификации и расчленения и т.д.

В такой последовательности и разворачивается стратиграфическая процедура. Ее цель - построение стратиграфических систем, т.е. таких совокупностей пород, которые характеризуются определенными отношениями единства, из которых наиболее важны

отношения пространственно-временного единства (глава 7). Их установление подразумевает как классификацию, так и расчленение геологических тел по любым признакам. Следовательно стратиграфическая процедура имеет синтетическую природу, и, будучи в конечном счете систематизацией, включает в качестве неперменных и, порой, самостоятельных компонентов классификацию и расчленение.

§ 36. Выше говорилось о классификации, но не было оговорено важное обстоятельство: классификации могут быть естественными и искусственными. То же можно сказать и о расчленениях. Иногда говорят еще и о формальных классификациях. Несмотря на большую литературу по теории классификации, понятия искусственной, естественной и формальной классификации остаются недостаточно ясными. Недостаточно разработан вопрос о соотношении понятий классификация (особенно естественная) и систематизация. Мне представляется, что обычное противопоставление искусственной и естественной классификаций неправомерно. Нацело искусственных классификаций не бывает точно так же, как и абсолютно естественных. Считают, что естественная классификация подразумевает использование существенных, объективных признаков в качестве основания для деления классов на подклассы; искусственная классификация использует любые признаки, которые могут быть, хотя и объективными, но несущественными. В качестве примера искусственной классификации нередко приводят классификацию растений у Линнея и в качестве естественной - периодическую систему Менделеева или так называемые естественные классификации организмов. При этом естественная классификация становится синонимом естественной системы, а процесс классификации отождествляется с систематизацией. Тогда искусственной будет такая классификация, в которой классы не будут изоморфны членам естественной системы.

Тем самым постулируется, что естественная система объектов одна и, соответственно, лишь одна классификация данного множества объектов может быть естественной.

Справедливость этого постулата можно оспаривать. Опираясь на разные отношения единства, мы можем из одного и того же множества объектов построить несколько равноправных систем. Меняя критерии, можно по-разному классифицировать одно и то же множество объектов, по-разному расчленять один и тот же объект.

Иное дело, что некоторые отношения позволяют строить такие системы, которые дают возможность более экономного описания объектов, обладают большей эвристичностью. Именно такими мыслятся филогенетические системы организмов, где в качестве ведущего отношения единства выбирается генетическая преемственность. К сожалению, установление этой преемственности весьма гипотетично, генетические связи на практике приходится подменять отношениями сходства, т.е. идеальными структурными связями. Какие из сходств отражают общность происхождения, а какие нет, в общем случае остается неизвестным. Отсюда множественность предлагаемых "филогенетических" систем. Таким образом, представление о единственной естественной системе и изоморфной ей естественной классификации обнаруживает серьезный дефект, - неосуществимость, если речь идет о построении системы по всему комплексу признаков (свойств и отношений), входящих в систему объектов.

Говоря о естественной классификации, учитывающей по возможности весь комплекс признаков, приходится помнить еще, что требование выдержанности, основания применимо к ней лишь с серьезными оговорками. Природным объектам свойствен полиморфизм, причем его пределы в общем случае остаются неизвестными и выявляются эмпирически. Каждый признак представлен каким-то множеством модальностей, причем одна из модальностей всегда может получить нулевое значение, т.е. данный признак просто отсутствует, например, вторично исчез. Но тогда надо в ходе классифицирования как-то разграничить ситуации, когда данный признак "как бы" присутствует, но представлен "нулевой модальностью", от ситуаций, когда признак отсутствует вообще.

Сказанное можно иллюстрировать следующим примером. У некоторых высших растений (семейство *Orobanchaceae*) иногда полностью отсутствует хлорофилл, т.е. тот важнейший признак, по которому разделяются такие высшие таксоны органического мира как растения и животные. Относя семейство *Orobanchaceae* к растениям мы как бы домысливаем хлорофилл, придаем этому признаку нулевое значение, указывая в диагнозе семейства на его отсутствие. Тем самым мы внешне нарушаем правило выдержанности деления. Классифицируя подобные существа как растения, мы, подменяем присутствие хлорофилла присутствием других признаков, т.е. нарушаем основание деления. Эта процедура подмены одних признаков другими, коррелятивно с ними связанными в прочих случаях, - неперемнная часть естественной классификации. Тот же прием совершенно необходим в стратиграфических построениях, например, при проведении экстраполированных границ (§ 5). Этот прием, конечно, чреват просчетами. Исходя из прошлого опыта, мы примысливаем трудно наблюдаемые признаки к коррелятивно связанным с ними легче наблюдаемым признакам (например, получив палеомагнитный профиль в одном месте, мы распространяем полученную характеристику на все простирание пласта, прослеживаемого визуально). Гипотеза о высокой корреляции признаков всегда может оказаться ошибочной. Это еще одна причина, заставляющая эталонировать и типифицировать стратиграфические подразделения, сохранять первичные материалы.

Разновидностью естественных можно считать целевые классификации, в которых мы сразу намеренно отбираем строго ограниченный круг признаков, используемых в качестве основания деления. Целевые классификации совмещают в себе естественность и искусственность. Поскольку они строятся на наблюдаемых признаках, они являются естественными; объекты в их классах объединяются определенными естественными, нередко идеальными (структурными) связями, отношениями сходства. В то же время в целевых классификациях неизбежно есть элемент искусственности, поскольку мы намеренно игнорируем определенные свойства и отношения объектов.

Сформулировать понятие "искусственной классификации" с учетом всего сказанного довольно трудно. Можно принять "искусственность" как антагониста "естественности", как выражение всего того, что мы намеренно привносим в классификацию, умышленно искажая в ней естественные отношения объектов, например, в целях удобства пользования классификацией. Например, мы можем дать естественные классы в алфавитном порядке их названий. Соображения формы служат одним из наиболее важных источников искусственности.

§ 37. Сказанное о естественной и искусственной классификациях во многом относится и к расчленению. Здесь также можно оперировать естественными частями, выделяемыми на разных основаниях. Соответственно схемы расчленения будут иметь различную эффективность при описании объекта, различную эвристическую ценность. Расчленение должно отвечать тем же требованиям, что и классификация, т.е. здесь также должно быть выдержано основание расчленения (нельзя расчленить разрез на песчаники, положительно намагниченные участки и брахиоподы), члены должны быть соразмерными и непересекающимися, расчленение должно быть непрерывным. Операция естественного расчленения предполагает изучение какого-то множества объектов и установление гомологии частей. Применительно к стратиграфии это означает, что расчленение единичного разреза проводится с учетом строения каких-то других разрезов, поскольку стратиграфию интересует не само по себе установление последовательности геологических тел в данном разрезе, но и прослеживание этих тел по простиранию, выявление хронологического соответствия частей разных разрезов, т.е. временной гомологии геологических тел.

Как и классификация, расчленение может быть более или менее искусственным в зависимости от того насколько правильно была понята структура объекта, насколько полно соблюдены нормы расчленения.

В результате классификации мы получаем классы объектов. Естественная классификация или систематизация объектов приводит к установлению систематических категорий и относящихся к ним таксонов. Дисциплиной, объединяющей принципы установления таксонов, является таксономия. Можно как-то обозначить и дисциплину, объединяющую принципы расчленения, назвав ее, скажем, мерономией (meros, греч. - часть, член). Аналогом таксона тогда будет мерон. Биологическими ветвями мерономии будут, например, сравнительная анатомия (морфология), типологическая биогеография. Мерономами в морфологии будут органы и другие части организмов, в биогеографии - фито - и зоохории. Мерономами в геологии будут стратоны, компоненты, выделяемые при тектоническом или палеогеографическом районировании, и т.д.

7. ЕСТЕСТВЕННОСТЬ В СТРАТИГРАФИИ. ПРЕДМЕТ СТРАТИГРАФИИ.

§ 33. Итак, расчленение, классификация и систематизация, оставаясь естественными, могут меняться в зависимости от того, какие отношения единства взяты за основания деления или в качестве главных системообразующих факторов. По-видимому, надо различать естественность свойств и отношений, естественность единичных объектов и их совокупностей. Проблема естественности тесно смыкается, с одной стороны, с проблемой реальности (онтологический аспект естественности), а с другой - с проблемой отражения (гносеологический аспект естественности). Разные свойства и отношения объектов отражаются в нашем сознании с разной степенью опосредования, но степень опосредования не служит надежным критерием естественности и реальности. Совершенно не обязательно те свойства и отношения, которые непосредственно воспринимаются нашими органами чувств, более реальны и естественны, чем те, отражение которых опосредовано сложным образом. Опосредование, "специфика отражения объекта познающим субъектом ... обнаруживается уже даже в элементарных чувственных актах" (Тюхтин, 1972, стр.103). Только через опосредование, теоретизирование можно установить наиболее глубокие и существенные свойства и отношения объектов, неуловимые в чувственной форме, соответствующие законам природы и ведущие к принципам научных дисциплин.

То, что все самое заметное, непосредственно наблюдаемое совершенно не обязательно будет и наиболее естественным, наиболее реальным, чрезвычайно важно для освещения проблемы естественности вообще и в стратиграфии в частности. В очевидных случаях стратиграфы неосознанно учитывают это обстоятельство. Например, граница коры выветривания может быть гораздо заметнее границ первичных слоев, но ее не сочтут стратиграфически наиболее естественной. В аспекте учения о корах выветривания оценка естественности тех же границ будет обратной. Плохо заметные следы кратковременной ингрессии, прослеживающейся с помощью палеонтологических документов, будут стратиграфически более важными и естественными, чем хорошо заметные в разрезе, но плохо выдерживающиеся на площади прослои внутриформационных конгломератов или русловых песчаников.

В других, менее очевидных случаях стратиграфы сплошь и рядом забывают о том, что из наибольшей отчетливости рубежа или тела еще не следует его наибольшая стратиграфическая естественность. Следствием этой непоследовательности явилось противопоставление единиц МСШ и РСШ, установление "принципа Головинского" и др. (главы 9, 10, 15).

Выражение "стратиграфическая естественность" требует пояснения. Каковы ее критерии, какие свойства и отношения обеспечивают естественность в стратиграфическом аспекте. Под естественностью вообще я понимаю "нечто относящееся к природе, не кажущееся

или субъективное, а соответствующее действительности и объективное, нечто не являющееся следствием искусственного построения, а вскрывающее некоторую внутреннюю закономерность, упорядоченность, нечто объединенное существенными общими признаками (свойствами) и/или отношениями" (Мейен, 1974, стр.140-141). Какие же свойства и отношения наиболее существенны с точки зрения стратиграфии? Ответить на этот вопрос, значит, очертить предмет стратиграфии.

§ 39. Об объекте и предмете стратиграфии существуют серьезные разногласия. При этом не всегда четко разделяются понятия предмета и объекта. Оба понятия принадлежат гносеологии, т.е. теории познания. Понятие объект (в онтологическом плане ему можно поставить в соответствие понятие "вещи") неотделимо от понятия субъекта. Субъект - это познающее, активно действующее, обладающее сознанием существо. То, к чему обращена сознательная познавательная деятельность субъекта, называется объектом. Понятия объекта и предмета в некоторых случаях совпадают, если речь идет об их противопоставлении субъекту. В узком смысле понятие предмета определяется через взаимодействие познающего субъекта и познаваемого объекта. Под предметом тогда понимается та сторона объекта, которой в данном случае интересуется, которую познает субъект; предмет - это аспект рассмотрения, познания. Ту часть познающей деятельности субъекта, которая эквивалентна данному предмету, назовем научной дисциплиной.

§ 40. Постулируем, что стратиграфия является самостоятельной дисциплиной, изучающей специфические для нее законы природы и имеющей собственные принципы и методы (исследования). В противном случае разговор о теоретической стратиграфии теряет смысл, а сама стратиграфия, лишившись статуса научной дисциплины, становится лишь совокупностью общих и частных положений, принадлежащих другим дисциплинам. Постулировав самостоятельность стратиграфии, мы должны выяснить ее объект и предмет.

Объектом ее одни считают всю земную кору, другие - лишь осадочные породы, в данной работе наиболее общие принципы стратиграфии формулируются таким образом, чтобы удовлетворять любому пониманию объекта стратиграфии. Если сузить объект стратиграфии, некоторые частные принципы приобретут статус более обидных.

§41. Сложнее обстоит дело с предметом стратиграфии. Постулируем, что в стратиграфическом исследовании нас могут интересовать любые свойства и отношения пород. Мы не будем как-то ограничивать стратиграфию выбором признаков- пород. Другое дело, какие свойства и отношения мы примем в качестве основных, наиболее существенных, какие отношения единства мы положим в основу расчленения, классификации и систематизации. Наибольшие разногласия наблюдаются как раз по этому пункту, можно встать на путь признания равноправия всех свойств и отношений. Тогда каждому классу свойств или отношений будет соответствовать самостоятельная область стратиграфии. Тем самым мы сделаем стратиграфию синонимом геологии вообще, т.е. лишим ее самостоятельности. Именно к этому с необходимостью ведет то понимание стратиграфии, которое особенно популярно в США. (см., например, Hedberg, 1954) и которое А.И.Жамойда и В.В.Меннер (1973), назвали "американской точкой зрения". Сужение объекта стратиграфии до учения о слоистых породах (Данбар, Роджерс, 1962, стр.10) не меняет сути дела. В этом случае стратиграфия сливается не с геологией в целом, а с осадочной петрографией, седиментологией, фациальным и формационным анализом, структурной геологией и др.

Чтобы сохранить самостоятельность стратиграфии и в то же время не обеднять, ее содержание, придется допустить, что, не ограничивая себя в выборе используемых свойств и отношений геологических тел, стратиграфия считает в зависимости от ситуации наиболее существенными то одни, то другие свойства и отношения, кладет в основу

определенные, а не какие угодно отношения единства. Выбор основных свойств и отношений может быть традиционным. Можно опереться на те из них, которые все исследователи, как бы широко или узко они не понимали предмет стратиграфии, считают ее прерогативой. Если подходить так, то специфичными для стратиграфии будут первичные пространственно-временные отношения геологических тел и те свойства, которые свидетельствуют об этих отношениях. Именно таково приоритетное и особенно популярное в Европе понимание предмета стратиграфии. Эту точку зрения А.И.Жамойда и В.В.Меннер (1973) условно называют "европейской".

Эти авторы, следуя "Проекту Стратиграфического кодекса СССР" (1970), определяют стратиграфию "как раздел геологии, изучающий последовательность формирования комплексов горных пород в разрезе земной коры, первичные соотношения их в пространстве и периодизацию этапов геологической истории". Эта формулировка нуждается в следующих коррективах. Во-первых, надо указать, что под последовательностью имеется в виду хронологическая последовательность. Во-вторых, если иметь в виду хронологическую последовательность, то уже не нужно говорить о "первичных" соотношениях в пространстве. Одно подразумевает другое. В-третьих, в геологии пространственные и временные отношения неразделимы, ибо вторые устанавливаются через первые и наоборот, геологическое время выступает перед нами овеществленным в результатах процессов, оно "опространствлено" ("специализировано", - Драгунов, 1971» стр.94). В-четвертых, периодизацию этапов геологической истории целесообразно не считать специфически стратиграфической задачей. Это - прерогатива исторической геологии. Будем ли мы считать стратиграфию частью исторической геологии (это кажется разумным) или целиком самостоятельной дисциплиной, периодизация геологической истории не является специфической чертой предмета стратиграфии.

Предмет стратиграфии можно сформулировать так: она изучает пространственно-временные отношения комплексов горных пород (или просто геологических тел) в земной коре. В этом определении не случайно говорится об отношениях и не говорится о свойствах горных пород. Сами по себе свойства горных пород, если следовать данной дефиниции, нас не интересуют, если они ничего не говорят о пространственно-временных отношениях. Все (причем именно все) свойства пород стратиграфия преломляет через призму их пространственно-временных отношений.

Отсюда автоматически следует, что единства пород, выделенные по любым признакам, т.е. любой дисциплиной, могут быть, а могут и не быть стратиграфическими единствами, и здесь не может быть никаких исключений ни для одной дисциплины: литологии, палеонтологии и пр. Это обстоятельство не учитывается сторонниками разделения, и даже противопоставления, например, лито- и биостратиграфии. Мне уже приходилось выступать против такого разделения (Мейен, 1974), ибо его последовательное применение приводит к явным абсурдам. Мы должны будем, основываясь на литологическом единстве коры выветривания, выделять ее как самостоятельный стратон даже в том случае, если в ней еще есть возможность проследить первичные пласты. Абсолютизация единства палеонтологической характеристики приведет к тому, что докембрийские породы с вымытыми миоспорами из вышележащих толщ карбона придется включать в один стратон с этими толщами и т.д. Разумеется, так не делают даже самые решительные сторонники самостоятельности лито- и биостратиграфии. Они явно комплексируют признаки, прослеживая комплексы миоспор с помощью визуально наблюдаемых литологических признаков, в неявном виде пользуются принципом Стенона, вводят отношения "раньше/позже", "первичное" и "вторичное", лишь на словах отказываясь от учета хронологических отношений.

При последовательном хронологическом подходе мы оставляем стратиграфии полную свободу в выборе конкретных признаков пород, не ограничиваем ее определенным классом признаков, но получаем ясный критерий отношения единства и, следовательно,

естественности расчленения, классификации и систематизации. "Главное отношение, лежащее в основе всей стратиграфии, обеспечивающее естественность ее подразделений (таксонов, т.е. стратонов), а, значит, и границ между ними, - это отношение пространственно-временного единства.

§ 42. Речь идет не просто о пространственном и не просто о временном, а о пространственно-временном единстве. Само по себе пространственное единство комплексов пород еще не делает их стратоном (т.е. естественным стратиграфическим подразделением). Говорить же отдельно о временном единстве можно лишь из соображений краткости изложения. Ведь в главе 3 (§ 14-16) мы постулировали принятие лейбницеvской причинно-следственной концепции' времени, согласно которой время не может рассматриваться помимо протекающих в пространстве процессов. Временное единство в стратиграфии означает хронологическую изохронность границ. Понятие изохронности разобрано в § 18. Применительно к стратиграфии изохронными являются такие уровни или интервалы в разрезе земной коры, которые несут одни и те же, в том числе взаимозаменяемые признаки наибольшего веса, следы одного и того же события (Мейен, 1974). Стратиграфические признаки (§ 27) это не что иное, как компоненты геосистемы, а стратиграфические события - следы перестроек геосистемы. Таким образом, говоря о временном единстве, мы, так или иначе, подразумеваем определенные пространственные отношения геологических тел, в частности их принадлежность к локализованной в пространстве геосистеме.

Из неразрывности пространственных и временных отношений следует важный методологический принцип: рассматривая раздельно критерии пространственного и временного единства, мы должны помнить, что в действительности мы лишь акцентируем внимание на тот или иной член единства, но не выделяем его как нечто самостоятельное. Осознание этого принципа, непосредственно следующего из причинно-следственной концепции времени, ведет к дискредитации и удалению из теории стратиграфии понятий хроностратиграфии, хроностратиграфических подразделений, хроностратиграфических шкал в том смысле, который придается этим понятиям Х.Д.Хэдбергом (Hedberg, 1954, 1970) и его единомышленниками (главы 8, 9, 10).

§ 43. Целесообразно различать актуальную и потенциальную пространственную непрерывность. Под актуальной непрерывностью будем понимать фактически наблюдаемое сплошное, без перерывов распространение данного стратона в нормальном разрезе и по простиранию. Непрерывность в нормальном разрезе означает первичное хронологическое единство. В первичной хронологической (стеноновской) последовательности геологических тел, наблюдаемой в данном месте, стратоном могут быть только или отдельные тела или их совокупности, не разделенные телами, принадлежащими другим стратонам. Если исходить из такого понятия непрерывности в нормальном разрезе, то мы получим возможность исключить отнесение к одному стратону разбросанных по разным частям разреза, скажем, линз внутрiformационных конгломератов. Актуальную непрерывность по простиранию, по-видимому, нет смысла расшифровывать.

§ 44. Обратимся теперь к потенциальной пространственной непрерывности, под которой мы будем понимать, во-первых, те случаи, когда непрерывность стратона нарушена вторично, и, во-вторых, когда данный стратон лишь потенциально содержится в данном разрезе, но пока не оконтурен. Первый случай не нуждается в подробных пояснениях. Очевидно, что разъединение частей стратона размывом, интрузией или тектоническими нарушениями не лишает его потенциальной пространственной непрерывности. Сложнее обстоит дело с потенциальной пространственной непрерывностью второго типа. Предположим, что установив последовательность климатогенных смен по

палеоботаническим данным, мы выделяем несколько стратиграфических подразделений в континентальных толщах разных палеофлористических областей, разделявшихся водным бассейном. В осадках и комплексах фауны последнего следы климатических смен неясны. В осадках полуизолированных лагун мы выделяем следы опреснений, которые связаны с одними и теми же тектоническими подвижками, связь которых со сменой фаунистических комплексов основного бассейна не установлена. Итак, перед нами три независимых шкалы, из которых в двух (для континентальных и лагунных толщ) стратона с самого начала были пространственно разобщены. С хронологической точки зрения ясно, что такая пространственная прерывность не препятствует приложению критерия пространственно-временного единства. Ведь мы уже установили геосистемную природу стратиграфических подразделений. Разобщенные лагуны входят в единую геосистему, объединяемую по признаку тектонического контроля режима осадконакопления, а разобщенные палеофлористические области - в единую геосистему с точки зрения палеоклиматологии. В осадках морского бассейна с нормальной соленостью перестройки обеих геосистем пока не расшифрованы, но потенциально континентальные и лагунные стратона присутствуют и здесь.

В разрезе для всего региона границы стратонов, установленных в определенных отложениях будут становиться все менее ясными в зонах фациальных переходов и далее оборвутся. Эту зону фациального перехода, которая может быть очень узкой, иногда называют латеральной границей стратона. Именно эти латеральные границы вызвали к жизни принцип Головкинского и аналогичные ему понятия (глава 15). Между тем латеральные границы, если они не являются плоскостью размыва, не будут собственно стратиграфическими границами. Это лишь тот рубеж, на котором происходит смена хронологически взаимозаменяемых признаков. Другое дело, что мы не всегда можем установить, какие признаки по обе стороны от этого рубежа являются хронологически эквивалентными.

Представление, что у стратонов нет и не может быть латеральных границ, естественных со стратиграфической точки зрения, нашло выражение в концепции хроностратиграфических единиц применительно к единицам МСШ. Нередко можно слышать примерно такие высказывания: "Конечно, мы не можем проследить по всей Земле УФИМСКИЙ ярус, но ведь время-то, соответствующее этому ярусу, было!" Такие рассуждения можно приложить к единицам не только МСШ, но и РСШ. Говорить о стратиграфически естественных латеральных границах юрской системы или келловейского яруса, по-видимому, нет смысла. Точно так же нельзя говорить о стратиграфически естественных латеральных границах стратонов РСШ, которым тоже соответствует "какое-то время".

В этих высказываниях о времени, соответствующем данной единице, сквозит унаследованное от классической механики и ставшее бытовым представление об абсолютном времени. Ту же мысль о времени, соответствующему какому-то стратону, лучше выразить примерно так: "мы можем проследить данный стратон по таким-то признакам (следам событий) на этой территории; в других разрезах мы видим другие признаки, но ведь какие-то из них должны быть хронологически взаимозаменяемыми по отношению к тем, по которым выделен данный стратон!"

8. СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЗЕМЛИ. СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ.

§ 45. С точки зрения собственно хронологической группировка границ и подразделений не является совершенно необходимой. Если бы перед нами была некая единая последовательность планетарных событий (границ), по дробности не уступающая любой местной шкале, то мы могли бы эти события просто пронумеровать. Тогда группировка таких элементарных подразделений в единицы более высокого ранга оправдывалась бы только соображениями удобства. С точки зрения стратиграфической естественности (по

критериям пространственно-временного единства и пространственной протяженности) все эти элементарные подразделения были бы эквивалентными. Общая стратиграфическая структура Земли тогда приобрела бы вид (при исключении тектонических деформаций) множества концентрических оболочек, прерывающихся лишь в местах вторичного или первичного отсутствия осадков (рис.6).

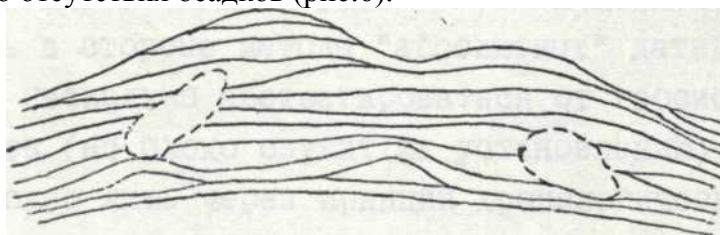


Рис.6

§ 46. Эта идеальная картина едва ли станет реальностью в обозримом будущем. В силу неполноты геологической летописи нельзя проследить по всей Земле одну и ту же дробную последовательность стратонов. В каждом регионе можно выделить какую-то более или менее дробную последовательность и представить ее в виде региональной шкалы (РСШ). Установить же хронологически взаимозаменяемые признаки разных шкал не так просто. Приходится опираться на обобщенные стратиграфические признаки широкого хронологического диапазона, не обеспечивающие дробного расчленения разреза, и, стало быть, точной хронологической увязки мелких подразделений. Совмещение требований детальности шкалы и широкого протирания ее единиц означает более интенсивное использование принципа хронологической взаимозаменяемости признаков, основанного на геосистемных реконструкциях (§ 28). Чем более гетерогенным является данный регион, тем труднее реконструировать входящие в него частные геосистемы и свести их перестройки в единую хронологическую последовательность. Геосистемные реконструкции весьма трудоемки и их достоверность достигается комплексированием многих данных по разным классам признаков (§ 29). Для простоты построений приходится использовать признаки, которые в меньшей степени зависят от гетерогенности региона, т.е. находят отражение в разных частных геосистемах. Будучи свойственными, широкому кругу геосистем, эти признаки нередко лишены и хронологической специфичности, позволяют делать лишь приблизительные хронологические сопоставления.

Трудоемкость геосистемных реконструкций и их неопределенность при недостатке данных ограничивают применение принципа хронологической взаимозаменяемости признаков, возникает альтернатива: мы составляем или дробную шкалу для ограниченных территорий, или менее дробную шкалу для больших территорий. Дробность и пространственное значение обратно пропорциональны и выравнивание этой пропорции - вечная цель стратиграфии. Если оставить в стороне методы "абсолютных" датировок, которые позволяют несколько абстрагироваться от геосистемной природы стратонов (но плохо служат их установлению), то движение к цели возможно лишь через принцип хронологической взаимозаменяемости признаков, а стало быть путем геосистемных реконструкций, на основе каузального подхода.

Будучи идеальной, эта цель стратиграфии недостижима, к ней можно лишь приближаться. Даже выделив повсеместно нужное количество стратонов, мы не получим абсолютно достоверные данные о корреляции пространственно разобщенных последовательностей этих дробных стратонов. Ведь всякое суждение о хронологическом соответствии стратонов покоится на генетических гипотезах. Между признаками исходной геосистемы и признаками той захороненной (латентной) геосистемы, которую мы наблюдаем, принципиально нельзя установить взаимно однозначное соответствие (§ 29).

Вероятностный характер генетических (и, стало быть, каузальных геосистемных) реконструкций автоматически ведет к тому, что и наборы взаимозаменяемых признаков и,

отсюда, вес каждого стратиграфического признака определяется лишь с определенной вероятностью. Введение в анализ новых признаков всегда может поставить под сомнение справедливость прежних суждений о взаимозаменяемости и весе признаков (§ 26, § 28).

§ 47. Поскольку требования детальности и большой пространственной протяженности стратонов совместимы лишь в идеале, то актуальная стратиграфическая структура Земли (рис.7) отличается от представленной на рис.6.

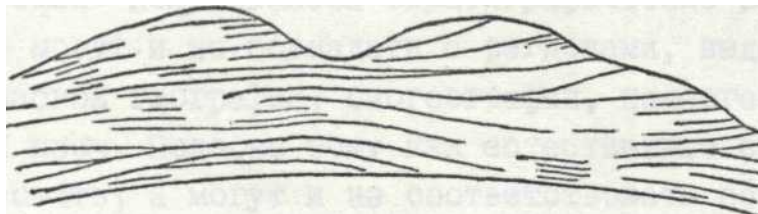


Рис. 7

Мы устанавливаем независимые шкалы в разных регионах, ибо стараемся удовлетворить практическому требованию дробности стратонов. Пространственное ограничение каждого стратона определяется невозможностью найти признаки, хронологически взаимозаменяемые по отношению к тем, которые служат для обоснования его верхней и нижней границ. Последние как бы повисают в земной коре, упираясь в области фациальных переходов, которым отвечают "латеральные границы". Принимая термин "латеральная граница", можно включить соответствующее ему понятие в число стратиграфических только учитывая существенно разную природу собственно стратиграфических (хронологических) и латеральных границ. Первые являются хронологически изохронными (по определению), вторые должны быть неизбежно диахронными, коль скоро они соединяют разные изохронные границы. Латеральные границы проводятся по признакам, не являющимся в данном случае стратиграфическими, и могут быть первичными и вторичными (§ 3), четкими и размытыми (§ 4), экстраполированными и интерполированными (§ 5).

Поскольку вдоль шкалы происходит смена наиболее весомых стратиграфических признаков и способность каждого из них к взаимозаменяемости различна, то сменяющие друг друга в шкале стратоны имеют разное пространственное значение.

Таким образом, общую стратиграфическую структуру Земли (рис.7) изобразят концентрически расположенные отрезки разной длины (границы стратонов), сгущенные в одних местах и разреженные в других, упирающиеся в древние или современные поверхности размыва или "повисающие" там, где фациальное исчезновение нужных стратиграфических признаков не сопровождается размывом. Здесь, как и на рис.6, исключены тектонические деформации.

§ 48- В зависимости от того, какие стратиграфические интервалы нас интересуют и какая требуется дробность шкалы, мы можем предложить разные схемы стратиграфического районирования Земли. Получившиеся стратиграфические регионы могут совпадать, а могут и не совпадать с регионами, выделенными методами физической географии, биогеографии, палеогеографии, палеотектоники и проч. Подобно тому как естественные стратоны могут соответствовать, а могут и не соответствовать естественным совокупностям пород, устанавливаемых разными геологическими дисциплинами (§41), так же и стратиграфическое районирование приобретает известную независимость от районирования на нестратиграфических критериях.

В самом деле, шкала, основанная преимущественно на палеоклиматических реконструкциях будет прослеживаться в разных структурно-фациальных зонах. Одни и те же зональные последовательности, установленные по цефалоподам, прослеживаются в девоне Центральной Европы, Средиземноморья, Урала, Казахстана, Новой Земли, Западной Австралии и проч. (Schindewolf, 1970), т.е. в самых разных с тектонической

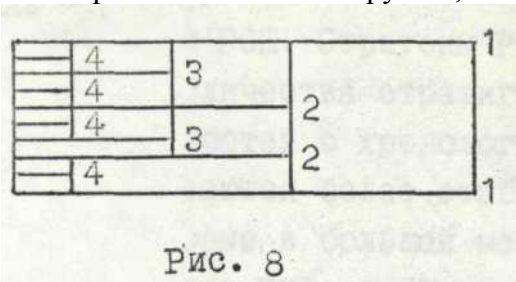
точки зрения областях. С другой стороны, в одном естественном регионе, выделенном, скажем, по палеогеографическим признакам, всегда можно обнаружить гетерогенность и выделить регионы более низкого ранга с различными стратиграфическими шкалами. Вес каждого стратиграфического признака прямо пропорционален его пространственному значению, т.е. протяженности по простиранию. Определяя ранг границы мы можем воспользоваться тем же критерием. Неэквивалентность границ, последовательно сменяющих друг друга в шкале автоматически делает неэквивалентными и заключенные между ними стратоны, предоставляет возможность их иерархизации по рангам и группировки, естественной с точки зрения стратиграфии.

Пространственное значение границ и заключенных между ними стратонов в силу хронологической взаимозаменяемости признаков не всегда легко оценить. Поэтому для оценки рангов как границ, так и стратонов приходится опираться на степень различия стратонов по их стратиграфическим признакам, на степень отчетливости границ, приходится учитывать не только действительное, но и потенциальное пространственное значение используемых стратиграфических признаков.

Для геохронологии мы используем не все доступные признаки прошлых геосистем, а отбираем лишь наиболее ценные стратиграфически. Таким образом, стратоны, будучи, как и стратиграфические границы, геосистемными по своей природе, могут быть, а могут и не быть изоморфными тем природным геосистемам, которые мы выделили бы, если бы нас интересовала вся совокупность их свойств и системных отношений. Поэтому, установив пространственно-временную иерархию геосистем разного ранга, мы еще не получаем иерархию стратонов. Для получения последних мы должны иерархизировать геосистемы с учетом стратиграфического веса признаков. Иными словами, как и в любом системном исследовании, мы сами отбираем системообразующие факторы.

Геосистемная природа границ заключается в том, что они отражают геосистемные перестройки. Самому стратону иногда будет отвечать или равновесное (гомеостатическое) состояние геосистемы или такое ее преобразование, которое, будучи постепенным и однонаправленным, не позволяет выделить дискретные хронологические единицы. В последнем случае, по аналогии с живыми системами (Уоддингтон, 1970, стр.21), можно говорить о гомеорезе ("стабилизированный поток, а не стабилизированное состояние"). При определении стратона приходится принимать во внимание и соображения формального порядка (главы 11, 16).

§ 49. Сказанное в предыдущем параграфе приложимо к стратонам РСШ и МСШ. Однако, требования практики заставляют ввести важные оговорки. Отсутствие полных сведений о пространственном значении стратонов заставляет обращать больше внимания на резкость их границ, на чисто местные отношения сходства и различия между стратонами по всей суше их признаков или по "архистратиграфическим" признакам. Если бы ситуация была такой как изображено на рис.8, т.е. по своему пространственному значению стратоны четко разбивались бы на группы, то не было бы проблемы их иерархизации.



В действительности стратиграфическая структура Земли скорее имеет вид, как на рис.7. Это создает неопределенность в соответствии стратонов между разными РСШ, а также между РСШ и МСШ. Кроме того, наблюдается несовпадение пространственного значения стратона и степени его отличия от смежных стратонов в данном месте. Резкость каждой

граница меняется по простиранию. Уже из этого следует, что ранг стратона не может быть поставлен в прямое соответствие с резкостью его границ, с его местной специфичностью. Если так, то мы приходим к важному выводу, что процедура определения рангов и группирования стратонов, хотя и имеет много общего с историко-геологической

периодизацией, но не сводится к ней. Стратоны РСШ ближе отвечают историко-геологической периодизации соответствующего района, чем это наблюдается в отношении МСШ и планетарной историко-геологической периодизации. Но и стратоны РСШ нельзя считать полностью изоморфными историко-геологической периодизации соответствующего региона (Мейен, 1974). Ведь характер смены признаков на стратиграфических границах меняется по простиранию не только в масштабе планеты, но и в каждом конкретном регионе. Изображенная на рис.7 стратиграфическая структура применима как ко всей Земле, так и к любой ее части.

§ 50. Будучи принципиально едиными по своей геосистемной природе, стратоны РСШ и МСШ несколько отличаются своим потенциальным пространственным значением, и, следовательно, набором признаков, которые чаще всего кладутся в их основу. Поскольку стратоны МСШ по определению не получают заведомого пространственного ограничения, то мы стараемся положить в их основу "архистратиграфические" Признаки (т.е. признаки с хорошей рекомендацией) по возможности широкого, вплоть до глобального значения, высокого потенциального веса. Стратоны РСШ, наоборот, строятся в расчете на определенное пространственное ограничение. Соответственно подбираются и архистратиграфические признаки.

Поэтому неизбежно большее или меньшее несовпадение стратонов РСШ и МСШ.

Стратоны РСШ, основанные на единстве значительного количества стратиграфических признаков и меньше зависящие от гипотез о хронологической взаимозаменяемости признаков, оказываются более стабильными, чем модели корреляции РСШ и МСШ, которые в большей мере зависят от их гипотез. Несовпадение стратонов РСШ и МСШ, а также большая стабильность самих стратонов РСШ, чем их корреляция с МСШ ведет к необходимости длительного сохранения если же полных РСШ, то каких-то их частей для практических целей.

Даже если вскрылась стратиграфическая неестественность стратона РСШ (например, диахронность его границ), то мы можем сохранить соответствующее геологическое тело как операциональную единицу в информационных целях, для практических нужд, как тело, естественное в ином (скажем, литологическом) аспекте. Тем самым снимается старое противоречие между мнениями о постоянном или временном характере стратонов РСШ. В хронологическом смысле они всегда могут утратить самостоятельность, но в смысле любой другой, не стратиграфической естественности они могут сохраняться неопределенно долго в целях информации, для решения практических задач.

Здесь следует особо подчеркнуть, что часто повторяемое утверждение о несовпадении стратонов РСШ и МСШ еще не означает несовпадения стратиграфических границ в РСШ и МСШ. Это обстоятельство настолько важно, что его целесообразно рассмотреть в особой главе.

9. СООТНОШЕНИЕ ГРАНИЦ РСШ И МСШ

§ 51. В предыдущем параграфе сначала мы пришли к выводу о существенно единой природе подразделений МСШ и РСШ (при существенно разном их назначении), а затем - к выводу об их значительном несовпадении. Одно не противоречит другому, хотя именно несовпадение МСШ и РСШ породило дуалистическую концепцию в стратиграфии, которой придерживается значительная часть (если не большинство) стратиграфов. Горячий сторонник этой концепции Л.Л.Халфин (1969, стр.33) пишет: "Очевидно, региональные (местные) подразделения, эти реальные геологические тела, каждое, из которых знаменует тот или иной этап истории развития региона, и подразделения МСШ, при помощи только палеонтологического метода датирующие эти этапы, глубоко и принципиально различны: региональная стратиграфическая схема выражает геологическую историю региона, а МСШ представляет собой лишь хронологию этой истории. Те и другие принципиально различны по их природе, по критериям и методам их наделения,

по их назначению и практическому использованию". "МСШ и региональные стратиграфические схемы ... могут быть сопоставлены, но не могут быть объединены" (там же). "К сожалению, я не в состоянии пенять, каким образом будет происходить замена свит подразделениями общей шкалы (т.е. подразделениями МСШ), если установлено, что границы тех и других, как правило, не совпадают: границы подразделений МСШ обычно рассекают те реальные геологические тела, которые являются свитами, картируются, разведываются геологами" (там же, стр.41).

Под этими словами, по-видимому, подпишутся все сторонники дуалистической концепции, потребовав лишь частных поправок. Правда, под одинаковой вывеской "дуалистической концепции" выступают порой существенно разные взгляды. Если для одних, как, например, для Л.Л.Халфина дуализм выражается в различии чуть ли не всех аспектов РСШ и МСШ (это, в сущности, уже не дуализм, а сепаратизм, полное противопоставление обоих типов шкал), то другие занимают более умеренную позицию. Можно проследить целый спектр взглядов, в котором постепенно исключаются те или иные, выдвинутые Халфиным признаки отличия РСШ и МСШ. На противоположном от Халфина конце спектра находятся взгляды Г.П.Леонова (1973). Разделяя позицию С.Н.Никитина и Ф.Н.Чернышева (1889), он считает РСШ и МСШ существенно едиными по своей природе, поскольку МСШ это лишь исторически сложившаяся совокупность РСШ, используемая как общепланетарная и совершенно условная (даже искусственная) линейка независимого отсчета времени. Выбор той или другой РСШ в качестве эталона определяли "исторический ход развития стратиграфии" ... "и, отчасти также личный авторитет отдельных ученых" (Леонов, 1973, стр.46р). "Двойкий характер" стратиграфических классификаций здесь проявляется лишь в различном целевом назначении РСШ и МСШ.

Общими чертами всех этих взглядов является, во-первых, неявное и неоправданное введение абсолютного времени и внешнеотсчетных шкал (§ 14, 15 ; отсюда противопоставление хронологической и "собственно исторической" сторон в РСШ) и, во-вторых, убеждение в несовпадении как стратонов, так и границ РСШ и МСШ. МСШ ни в коем случае не является внешнеотсчетной шкалой, поскольку мы не проецируем РСШ на нее, а находим в МСШ и РСШ одни и те же внутренние присущие тем и другим признаки (в том числе хронологически взаимозаменяемые). Ни о какой внешнеотсчетности МСШ тогда нельзя говорить. Чтобы противопоставить РСШ и МСШ как соответственно "собственно историческое" и "хронологическое" построения и при этом не допустить ньютоновское время, нам придется принять, что в МСШ есть признаки, которые принципиально нельзя использовать для корреляции ни с одной РСШ, и признаки, которые всегда можно использовать для корреляции с любой РСШ. Совокупность первых признаков даст нам тогда хронологию, а совокупность вторых будет заполнителем, "самой историей". Допустить такую сортировку признаков значит заранее придать всем им раз и навсегда фиксированный вес, что невозможно в силу геосистемной природы стратонов. Поскольку заранее никогда нельзя сказать, какие признаки МСШ и РСШ в будущем можно будет использовать для корреляции между ними, а какие нет, то противопоставление "хронологического" и "собственно исторического" аспектов МСШ и РСШ теряет смысл.

Вернемся теперь к соотношению границ РСШ и МСШ. Если они действительно не совпадают (как и сами стратоны), то противоречие, о котором говорилось в начале настоящего параграфа, станет неизбежным.

§ 52. Рассмотрение вопроса о соотношении границ РСШ и МСШ начнем с разбора "постулата совпадения" и "постулата несовпадения". Среди стратиграфов можно наблюдать два основных стиля мышления. Один уходит корнями в глобальную "литостратиграфию" Вернера и теорию катастроф, а сейчас выражается в поддержке "единой стратиграфической шкалы" (ЕСШ) и отрицании постоянного характера РСШ. Во

главу угла ставят "постулат совпадения" геологических и биологических события в разных местах планеты, другое стиль мышления отдает предпочтение региональной специфике разрезов и комплексов организмов, построению региональных шкал, которым придается не только постоянный характер, но и основное значение. Явно или неявно принимается постулат несовпадения стратонов и границ разных регионов. Всякое совпадение для них есть нечто эмпирически установленное, апостериорное.

В обоих стилях мышления можно заметить непоследовательность, но разного сорта. Сторонники "постулата совпадения" часто склонны принимать посылку за доказательство, желаемое за действительность. Они легче допускают ошибку типа "игнорирование стратотипа" и "потеря интервала" (глава 18; Мейен, 1969; Меннер, Мейен, 1971), злоупотребляют принципом хронологической взаимозаменяемости признаков. Сторонники "постулата несовпадения", наоборот, склонны недооценивать этот принцип, смешивать стратиграфическую естественность с естественностью литологической, палеонтологической и др. Представители обоих стилей мышления неправомерно противопоставляют оба постулата, являющихся всего лишь последовательными стадиями одного модельного построения.

§ 53. Любое стратиграфическое сопоставление, будь то межконтинентальное или между правой и левой стороной одного обнажения, начинается с гипотезы о совпадении каких-то границ или стратонов. Иначе не может быть проведена корреляция. На основе гипотезы (а не постулата) о совпадении мы делаем какую-то пробную корреляцию, основываясь на немногих признаках. Вводя другие признаки, мы смотрим, насколько подтверждается наша гипотеза. Если мы обнаруживаем противоречие, т.е. если корреляция по новым признакам отличается от прежней, мы обращаемся к весу всех признаков (§§ 25, 26, 31). Но в основе мы оставляем гипотезу о совпадении то одних, то других стратонов (границ). Приняв с самого начала гипотезу о несовпадении, мы вообще не сойдем с места. Постулат о совпадении допустим и даже необходим в каждом стратиграфическом сопоставлении, но лишь в виде гипотез, используемых как в начале процедуры корреляции, так и в ходе ее, когда мы вводим в модель то одни, то другие стратиграфические признаки. Постулат о несовпадении при этом выступает в неявном виде, когда мы, получив согласованные показания по части стратиграфических признаков, все же продолжаем на всякий случай смотреть, как ведут себя другие признаки. Провозглашение "постулата о несовпадении" стратонов и границ в разных регионах, а также РСШ и МСШ, обычно выглядит как продолжение борьбы с катастрофистскими догмами прошлого века и их наследием (Халфин, 1969; стр.34-37). Однако, критика с этих позиций "постулата о совпадении" страдает недочетами. Если речь идет о хронометрическом совпадении (в какой-либо внешнеотсчетной шкале) или о совпадении рангов границ и стратонов, когда эти ранги определялись с точки зрения не стратиграфии, а палеонтологии, исторической геологии и проч., то эта критика остается справедливой. Но если последовательно проводить точку зрения хронологической (а не хронометрической) одновременности, если ранг стратонов и границ мы будем определять по весу стратиграфических признаков, то критика "постулата совпадения" потеряет силу, тем более, что содержание и самого этого постулата тогда существенно изменится. Говоря о совпадении каких-то рубежей, мы не должны подразумевать их изохронность в годах или иных хронометрических единицах. Речь идет о хронологической одновременности, которая (§ 16) означает соответствие, сопоставимость по определенным стратиграфическим признакам с их хронологической взаимозаменяемостью (§§ 19, 23). Тем самым снимается главная претензия к "постулату совпадения", его "катастрофистский" привкус, речь ведь не идет о глобальных перестройках катастрофического толка. Вместо катастроф, мы говорим о межрегиональном резонансе (не обязательно глобальном), выявляемом с помощью геосистемного анализа и

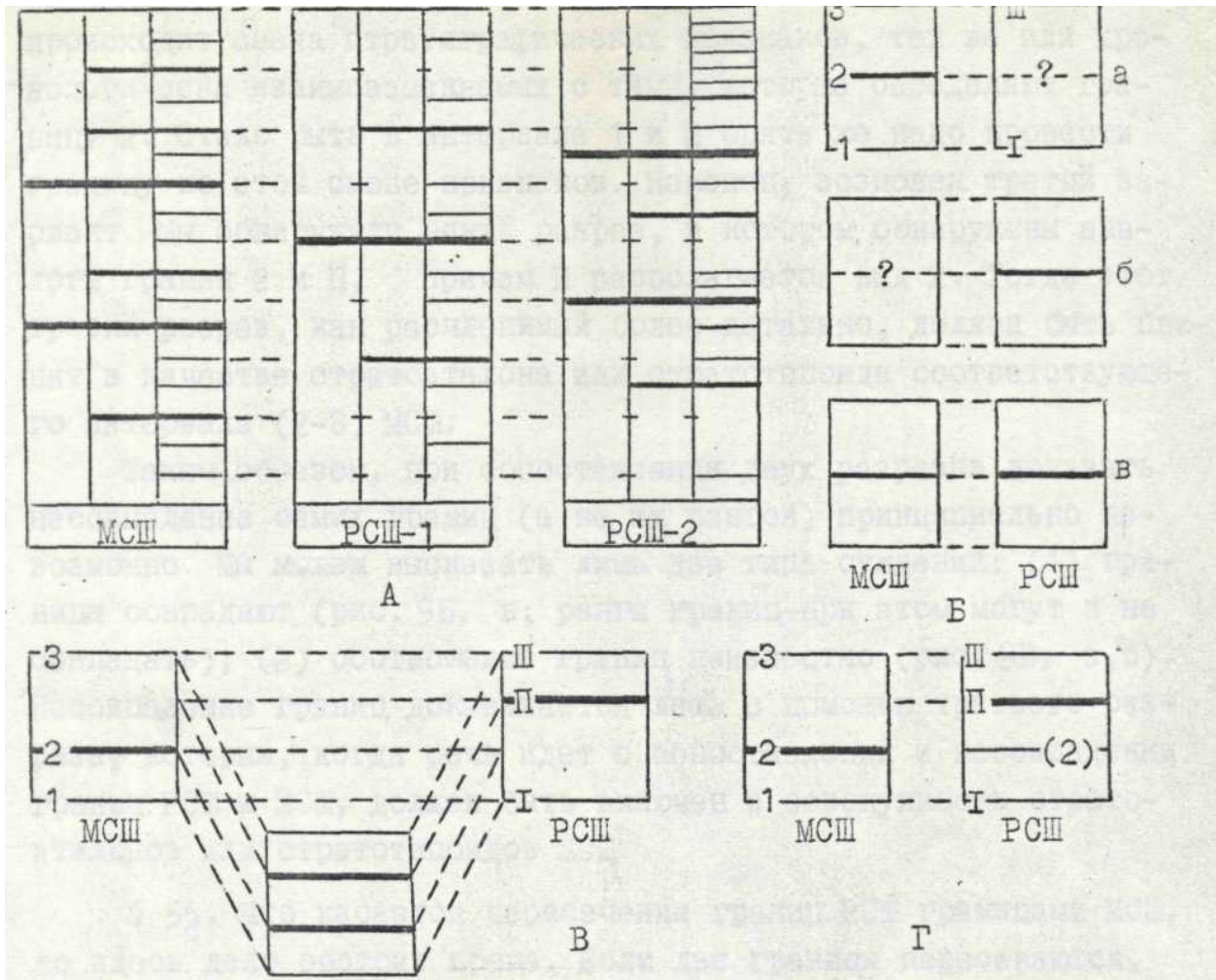
находящем выражение в хронологической взаимозаменяемости признаков. Местный ранг границ (стратонов) и характер определяющих их признаков могут неограниченно меняться. Постулаты совпадения и несовпадения сливаются в ноши постулат: мы исходим из совпадения (точнее, принципиальной сопоставимости) стратонов и границ разных РСШ (а также РСШ и МСШ), но местный ранг сопоставляемых стратонов и границ может совпадать, а может и не совпадать.

В некоторых случаях можно предполагать существование таких границ, которые будут прослеживаться повсеместно по выдерживающемуся комплексу стратиграфических признаков и будут повсеместно иметь одинаковый местный ранг. Совокупность таких границ могла бы составить некую действительно единую шкалу и служить подтверждением катастрофической доктрины. Но представить себе такое внешнее воздействие, которое бы вызвало одинаковую по характеру и интенсивности перестройку геосистем по всей поверхности Земли, довольно трудно в силу гетерогенности и различной устойчивости самих региональных геосистем. На сигнал любой природы и любой интенсивности разные геосистемы неизбежно прореагируют по-разному. Уже это потребует обращения к принципу хронологической взаимозаменяемости признаков, приведет к изменению местного ранга границы, отражающей это глобальное событие в разных регионах. Выдержанность местного ранга этой границы от одного региона к другому становится почти невероятным случаем.

§ 54. Хронологическое (а не хронометрическое) несовпадение границ двух разных РСШ, а также РСШ и МСШ, можно подозревать, но принципиально нельзя доказать. Ситуация как на рис. 9В запрещенная. Теоретически возможны лишь ситуации, изображенные на рис. 9Б, а, б. Поскольку этот вывод противоречит широко распространенному в литературе мнению (Hedberg, 1955; Халфин, 1969; Гурари, 1969; Савицкий, 1969; Садыков, 1969; и др.), аргументируем его подробнее.

Еще раз напомним, что речь не идет о хронометрическом совпадении, т.е. мы не можем привязать соответствующие границы к какой-то независимой хронометрической шкале. Можно вообразить, что граница 2 в МСШ старше границы П в РСШ на столько-то лет, но внешнеотсчетные хронометрические шкалы нам принципиально недоступны (§§ 15, 16, 18). Мы проецируем шкалы не на внешнюю шкалу, а друг на друга.

Если мы помещаем границу П между 2 и 3 (рис. 9В), то это означает, что в интервале 2-3 сменяются стратиграфические признаки и проходит не показанная на схеме граница. Значит ее надо провести, детализировав МСШ. Обратный случай: мы помещаем границу 2 между 1 и П. Это опять же означает, что между 1 и П происходит смена стратиграфических признаков, тех же или хронологически взаимозаменяемых с теми, которые определяют границу 2. Стало быть в интервале 1 и П опять же надо провести границу по этой смене признаков. Наконец, возможен третий вариант. Мы обнаружили некий разрез, в котором обнаружены аналоги границ 2 и П, причем П располагается над 2. Тогда этот третий разрез, как расчленимый более детально, должен быть принят в качестве стратоталона или стратотипоида соответствующего интервала (2-3) МСШ. Таким образом, при сопоставлении двух разрезов доказать несовпадение самих границ (а не их рангов) принципиально невозможно. Мы можем высказать лишь два типа суждений: (1) границы совпадают (рис. 9Б, в; ранги границ при этом могут и не совпадать); (2) соотношение границ неизвестно (рис. 9Б, а, б). Несовпадение границ доказывается лишь с помощью третьего разреза, который, когда речь идет о сопоставлении и несовпадении границ РСШ и МСШ, должен быть включен в совокупность стратоталонов или стратотипоидов МСШ.



стратозэталон или стратотипоид МСШ

Рис. 9- Схема различных соотношений международной стратиграфической шкалы (МСШ) с региональными стратиграфическими шкалами (РСШ). А - несовпадение рангов стратиграфических рубежей в МСШ и двух разных РСШ; в РСШ-2 есть участки, расчлененные более дробно, чем соответствующие участки МСШ; в этих интервалах РСШ-2 может выступать в качестве стратозэталона МСШ. Б - соотношение подразделений *ЦСШ* и РСШ: а - аналог границы 2 между единицами МСШ не обнаружен в РСШ; б - обратная ситуация (в этом случае РСШ может служить стратозэталон для более дробного расчленения соответствующего интервала МСШ); в - рубежи РСШ и МСШ совпадают, а ранги этих рубежей различны. В - запрещенная ситуация, нельзя доказать, что граница 2 в МСШ не соответствует границе II в РСШ, если между I и II нет признаков, указывающих на положение границы 2 (или если нет третьего разреза, где II лежит выше 2). Г - ситуация, которую часто ошибочно отождествляют с предыдущей и запрещенной; между II располагается аналог границы 2, но он нечетко выражен.

§ 55. Что касается пересечения границ РСШ границами MCS, то здесь дело обстоит проще. Если две границы пересекаются, то это значит, что только одна из них является собственно стратиграфической или обе они не являются таковыми (§ 25, Рис. 3). Одна из них, утратив в данном месте стратиграфический статус, сохранит естественность в аспекте дисциплины, в компетенцию которой входит наблюдение соответствующих признаков. Если эта граница принадлежит МСШ, то она автоматически теряет статус таковой и соответствующий интервал МСШ должен быть ревизован.

Многие придерживаются иного взгляда. Например, Ф.Г.Гурари (1969, стр.73) пишет: "границы реальных геологических тел, являющихся объектом изучения стратиграфии, в подавляющем большинстве случаев не только не совпадают с хроностратиграфическими рубежами, но и не являются изохронными". Далее Гурари ссылается на многих других стратиграфов, стоящих на тех же позициях. Таких стратиграфов действительно много и характер их аргументации примерно одинаков.

Разберем приведенную цитату. Прежде всего непонятно, что имеется в виду под "реальным геологическим телом". К этому выражению, обычно не осознавая его неоднозначности, прибегают многие, не указывая критериев реальности.

Подразумевается, что главным, если не единственным критерием реальности является визуальная отчетливость, а то и просто картируемость. О недостаточности этого критерия мы еще будем говорить в следующих главах.

Правильно, что реальные геологические тела (при любых критериях реальности) являются объектом стратиграфии. Но из-за различия объекта и предмета стратиграфии (§§ 39-41) границы геологических тел могут быть, а могут и не быть стратиграфическими границами (например, стенка обнажения или зеркало скольжения, являясь границами "реальных геологических тел", еще не становятся стратиграфическими границами).

Далее в цитате Гурари говорится о несовпадении границ геологических тел с хроностратиграфическими рубежами (очевидно имеются в виду границы стратонов МСШ). В случае стратиграфических границ такое несовпадение не может быть доказано (§ 54). Стало быть нельзя говорить и о "большинстве случаев". Наконец, если показана диахронность (в хронологическом смысле) какой-либо границы, то она автоматически перестает быть стратиграфической по своей природе.

Таким образом, утверждения, аналогичные высказанному Гурари, приходится отвергнуть. Молено утверждать лишь следующее: границы реальных геологических тел (при любых критериях реальности), являющихся объектом стратиграфии, могут совпадать, а могут и не совпадать с границами подразделений МСШ и РСШ, т.е. могут быть, а могут и не быть хронологически изохронными; соответственно реальные геологические тела могут быть или не быть стратонами.

§ 56. Суммируем сказанное в главах 8 и 9. В силу определенное замкнутости частных (региональных) геосистем, их различной структуры и, следовательно, различной реакции на любое внешнее воздействие, местный ранг границ, отвечающих этому воздействию будет различным вплоть до практически полного отсутствия (неразличимости имеющимися средствами). Изменение местного ранга одной и той же границы в пространстве вплоть до ее исчезновения ведет (1) к несовпадению объема и/или ранга стратонов разных РСШ и (2) к возможному отсутствию в каком-либо месте любой границы МСШ, даже если соответствующие осадки не уничтожены размывом.

Получается соотношение, показанное на рис. 9А: границы РСШ и МСШ совпадают, но часто различаются рангом, или их соотношение неизвестно.

Неопределенность в соотношении границ РСШ и МСШ, несовместимость требований максимальной дробности и максимальной протяженности стратонов (§ 46), ограничения в хронологической взаимозаменяемости стратиграфических признаков, - все это приводит к

тому, что МСШ принципиально не может во всех случаях заменить РСШ, хотя сфера действия МСШ может расширяться. Полная замена РСШ на МСШ возможна лишь в тех случаях, когда почему-либо можно пренебречь неопределенностью соотношений МСШ и РСШ. Сопоставление РСШ с МСШ не обязательно ведет к поглощению РСШ. Даже если стратона РСШ утрачивают стратиграфическую самостоятельность, они могут удерживаться как операциональные единицы для информационных и других практических целей.

Таким образом, параллельное существование РСШ, о количестве которых см. главы 13, 16, 17, и МСШ неизбежно.

10. ЕДИНАЯ ИЛИ МНОГОПЛАНОВАЯ ГЕОХРОНОЛОГИЯ.

§ 57. Проблема единой и многоплановой геохронологии родилась одновременно с введением палеонтологического метода. Несовпадение литологических границ с рубежами, установленными по комплексам организмов, привело к установлению принципа Головкинского. Подразумевалось, что хронологически более надежными являются палеонтологические, а не литологические рубежи. Поэтому говорилось о диахронности литологических, а не палеонтологических границ. Однако биология свидетельствовала о тесной зависимости и комплексов организмов от среды. Зскрылись противоречия между корреляциями, осуществляемым по разным группам организмов. Оказалось, что в геологическом прошлом, как и сейчас была значительная биогеографическая дифференциация. Применение палеонтологического метода с ростом требований к детальности стратиграфического расчленения и к точности корреляций становилось все более сложным. Усложнялось и комплексирование палеонтологических и литологических данных. Вполне естественным было стремление не соединить, а разъединить методы, строить независимые схемы расчленения и корреляции разрезов по разным признакам.

Так постепенно оформился в самостоятельную ветвь стратиграфии палеонтологический метод, который вскоре стали называть биостратиграфией, забывая, что автор этого термина Долло считал биостратиграфию ветвью палеонтологии, а не стратиграфии. Позже стараниями главным образом американских стратиграфов, окончательно оформилась и литостратиграфия. Но необходимость независимой от используемых методов хронологической упорядоченности пород сохранялась. Поэтому было введено понятие хроностратиграфии. Исторически сложилось так, что под хроностратиграфией стали понимать единую для всей Земли хронологическую упорядоченность пород. Местная хронологическая упорядоченность привлекала меньше внимания. Позже этот недочет был исправлен введением таких единиц, как регионарусы, местные горизонты и зоны, корреляционные стратиграфические подразделения.

В последние десятилетия на вооружение стратиграфии поступили новые методы, в том числе геофизические, геохимические, минералогические, различные комплексные (например, палеоклиматические, палеоэкологические). Вводились все новые группы стратиграфических признаков и опять же обнаруживалось несоответствие данных, сложность их комплексирования. По примеру прошлого (а отчасти и руководствуясь соображениями престижа: чем палеомагнитные исследования хуже палеонтологических?), стали вводить все новые "стратиграфии": магнито-, педо-, морфо-, эко-, климато-, тектоно-, магмостратиграфию и т.д. Специализация палеонтологов породила фито- и палиностратиграфию, стратиграфии по фораминиферам (отдельно по планктонным и бентосным), моллюскам (отдельно по аммонитам, пеллециподам, кониконхам и т.д.), конодонтам, брахиоподам, трилобитам, граптолитам и проч.

§ 58. Поток "стратиграфии" можно бы не препятствовать, если бы стратиграфические исследования были самоцелью или если бы наши возможности интегрировать все

разнообразие схем расчленения разрезов были беспредельными. Между тем, стратиграфические единицы наносятся на карты, которые не могут быть бесконечно нагруженными. Названия стратонев составляют часть геологического языка, который не может быть бесконечно сложным. Стратиграфическая номенклатура может быть стабильной только в том случае, если каждое стратиграфическое подразделение, местное или планетарное, будет иметь одно и только одно название, представленное именем собственным (§ 102). С чрезмерно большими совокупностями имен собственных могут работать лишь ЭВМ.

Таким образом, сугубо формальные, в том числе номенклатурные стороны стратиграфии ставят определенный предел используемому количеству шкал. Надо или отказываться от равноправия шкал, строящихся по разным, стратиграфическим признакам, или ориентироваться на комплексирование всех мыслимых признаков.

§ 59. Избежать множественности шкал по региональному принципу нельзя (§ 56), но можно уменьшить количество региональных шкал.

Следующий путь-ориентировка на строго определенные группы стратиграфических признаков, например, на выборочные палеонтологические. Следование по этому пути означает, в сущности, априорное взвешивание стратиграфических признаков, что недопустимо (§§ 25, 26, 28). Вес признака определяется и его способностью к взаимозаменяемости, которая не является константной, а зависит от характера геосистем. Введение принципа архистратиграфических шкал и признаков рано или поздно приводит к противоречиям. Даже декларируя архистратиграфичность каких-либо признаков, в каких-то случаях придется придавать больший вес каким-то другим признакам. Так и поступают. Архистратиграфической группе, если её данные входят в противоречие со всеми другими, "не верят" и начинают говорить о "доживании" или "более раннем появлении" ее представителей.

Таким образом, неизбежный в хронометрии принцип привилегированных шкал, т.е. заранее вводимое предпочтение одних шкал перед другими, в хронологии приходится отвергнуть.

§ 60. Последовательное проведение концепции многоплановой стратиграфии" вызывает и другое противоречие (Мейен, 1974). Дело в том, что чисто магнитостратиграфические, магматостратиграфические и прочие специализированные шкалы нереализуемы и не могут функционировать без подпорок других методов. Например, нельзя построить палеомагнитную шкалу, не прибегая к услугам литологии и палеонтологии. Иначе мы не сможем даже привязывать палеомагнитные образцы к определенным слоям, которые выделяются литологическими или комплексными литолого-палеонтологическими методами. Без помощи палеонтологии мы не сможем свести частные разрезы в непрерывную последовательность.

Построив палеомагнитную шкалу с помощью подпорок из других методов, мы будем вынуждены оставлять эти подпорки и для нормального функционирования шкалы. Пренебрежение этим требованием приводит к грубым стратиграфическим ошибкам. В.П.Апарин и А.Я.Власов (1967) попытались сопоставить разрезы Кузбасса и Русское платформу по одним лишь палеомагнитным данным. В результате граница карбона и перми в Кузбассе поднялась до основания кемеровской свиты, т.е. до уровня, который по палеоботаническим и палеозоологическим данным заведомо располагается где-то в верхах нижней перми, а может быть и уже в низах верхней перми. Наиболее вероятен примерно кунгурский возраст кемеровской свиты. Причина этого разногласия между палеомагнитными и палеонтологическими данными простая. До сих пор не удалось получить полную палеомагнитную характеристику разрезов артинского и кунгурского ярусов. Палеомагнитологи не учли этого и раньше времени сбросили биостратиграфические подпорки свои шкалы. Впрочем, от этих подпорок им никогда не

удастся полностью избавиться. Ведь в исходных палеонтологических и литологических данных, использованных в свое время при построении палеомагнитной шкалы, всегда могут обнаружиться ошибки. Потребуется их исправление, соответственно изменится и шкала.

Сказанное о палеомагнитной шкале в полной мере относится к ко всем другим шкалам выборочного обоснования (я их называю специализированными).

§ 60а. Не являются исключением и литостратиграфические и биостратиграфические шкалы (подразделения), самостоятельность которых узаконена в Американском и некоторых других национальных кодексах (см. Жамойда и др., 1969), а также по-разному отстаивается многочисленными стратиграфами (Schenck, Muller, 1941; Степанов, 1958; Данбар, Роджерс, 1962; Hedberg, 1965, 1970; Тесленко, 1973; Holder, Zeiss, 1972; Соколов, 1971; Stormer, 1966; Андреев, 1971; и мн.др.)

О биостратиграфии специально пойдет речь в главе 14, а сейчас отметим лишь ее несамостоятельность. Вне литологического субстрата, вне слоев биостратиграфия не могла бы существовать. Временная последовательность организмов как планетарная, так и в каждой конкретной биохории устанавливалась методом последовательных приближений под непрерывным контролем принципа Стенона, с помощью принципа хронологической взаимозаменяемости признаков. Оба эти принципа подразумевают изучение осадка, в котором находятся остатки организмов.

Без обращения к обоим принципам нельзя расшифровать конденсацию зон (§ 3). В сложных тектонических условиях с помощью ископаемых удастся расшифровать нормальную и перевернутую последовательность слоев. Но известны и обратные случаи, когда более точные геологические наблюдения показывали, что принятая последовательность комплексов организмов была ошибочной.

Говоря о неразрывности литологических и палеонтологических наблюдений, В.В.Меннер (1962) ввел понятия "гипноз слоя" и "гипноз, единства палеонтологической характеристики". В первом случае пренебрежение палеонтологическими данными приводит к объединению в один слой (пачку, свиту) существенно разновозрастных осадков. Например, В.И.Игнатьев (устное сообщение) наблюдал в Поволжье контакт континентальных пермских (татарских) и морских юрских отложений с настолько постепенным переходом, что провести границу в обнажении можно лишь по появлению морской юрской фауны. С "гипнозом единства палеонтологической характеристики" мы сталкиваемся каждый раз, когда объединяем слои с переотложившимися (или вымытыми) и "инситу" комплексами окаменелостей. Примеры обеих ошибок приведены в монографии В.В.Меннера (1962).

§ 61. Зависимость биостратиграфии от литологических ("литостратиграфических") исследований очевидна (без этого "не работают" принципы Стенона и хронологической взаимозаменяемости признаков). Но в самостоятельности литостратиграфии убеждены многие исследователи. Литостратиграфические подразделения нередко признаются единственно реальными объектами стратиграфии (§ 55). Провозглашая независимость литостратиграфии от био- и хроностратиграфии, мы вольно или невольно совершаем существенную ошибку. Как справедливо отметил О.Шиндевольф (Schindewolf, 1970), преднамеренно выбрасывая временной критерий при выделении литостратиграфических единиц, мы возвращаемся к досмитовским временам, к геогнозии XVIII века. В дискуссии о независимости литостратиграфии обычно упускается из внимания, что литостратиграфия стала возможной только после длительного использования палеонтологического метода, когда была установлена общая последовательность событий на Земле, когда конкретные геологические тела были датированы хотя бы с точностью до системы или отдела. Очевидно, что в приведенном в § 60а случае постепенного перехода

пермских отложений в юрские стратиграф любом теоретической ориентации не стал бы объединять столь разновозрастные отложения в одну формацию.

Возьмем другой случай. В одном из оврагов в Коломенском (Москва) выходят белые аптские пески, которые интенсивно размываются и выносятся на пойму р.Москвы. Конус выноса оврага сложен почти нацело этими песками. Представим себе, что нам надо составив детальнейшую геологическую карту оврага и прилегающей поймы. Если строго следовать принципам литостратиграфии, то конус выноса и коренные аптские породы по их существенному литологическому единству придется отнести к одной формации или, пользуясь выражением Ф.Г.Гурари, к одному "реальному геологическому телу".

Абсурдность этого решения очевидна. Каждый грамотный геолог поступит иначе. Если он сочтет нужным как-то выделить осадки конуса выноса, то перед ним даже не встанет вопрос, надо ли их отделять от коренных песков. Он будет думать лишь о том, стоит ли конус выноса отделять от других четвертичных отложений. Даже если геолог будет полностью ориентироваться на доктрину "многоколенной стратиграфии" Хэдберга, он мысленно прежде всего разъединит четвертичные и коренные толщи, т.е. уже воспользуется понятием времени, обратится к возрасту осадков.

Понятием времени в литостратиграфии широко пользовались, когда производилась грубая разбивка формации, определялось их нормальное или опрокинутое залегание, верх и низ разреза вертикально падающих пластов, когда нужно было избегать объединения в одну формацию изолированных выходов внешне одинаковых, скажем, юрских и кембрийских известняков, когда требовалось отделить коренные породы от современного элювиально-делювиального плаща. На кой-то стадии, когда уже удалось выделить примерно разновозрастные геологические тела, установление более тонких возрастных соотношений пород оказывается более трудоемким. И тогда провозглашается принципиальный отказ от анализа временных отношений пород, хотя до этого они учитывались "нелегально".

§ 62. Отвергая самостоятельность и, более того, само понятие литостратиграфии, Шиндевольф еще в 1955 г ввел понятие простратиграфии. По мнению Шиндевольфа, обоим понятиям отвечает первичная инвентаризация геологических тел без введения их временных отношений. Собственно стратиграфическим (эвстратиграфическим) Шиндевольф называет только такое исследование, которое кладет во главу угла временные отношения. Эвстратиграфию Шиндевольф отождествляет с хроно- и биостратиграфией.

Надо разобраться с правомерностью отождествления Шиндевольфом лито- и простратиграфии. Американские кодекс гласит (Жамойда и др., 1969; приложение № 1, стр.78): "Литостратиграфическая единица - это подразделение пород земной коры, которое выделено и границы которого установлены на основании литологических характеристик". К этой дефиниции даже горячий сторонник литостратиграфии может предъявить серьезные претензии, поскольку в ней ничего не говорится о пространственном единстве подразделения. Без этого мы получаем право отнести к одной литостратиграфической единице все рассеянные в земной коре гранитные гальки сходного состава. Но дело не в неточности формулировки, а в ее существовании.

Шиндевольф считает, что каждое подразделение приобретает статус стратиграфического лишь после того, как методами биостратиграфии оно вводится в единую для всей Земли хронологическую последовательность пород. Это требование кажется слишком сильным. К тому же оно противоречит принимаемой Шиндевольфом трактовке предмета стратиграфии. "Стратиграфия - это та ветвь исторической геологии, которая упорядочивает породы по временной последовательности их образования и устанавливает временную шкалу для датировки геологических процессов и событий" (Schindewolf, 1960, стр.8).

Временная упорядоченность и временная шкала не обязательно должны быть планетарными. Без какого-либо изменения используемых методов та же задача может

ставиться в региональном масштабе, вплоть до единичного обнажения. Когда мы расчлняем и сопоставляем два смежных разреза по комплексу стратиграфических признаков, мы основываемся на совершенно тех же принципах (но не конкретных методах), что и при исполнении той же работы в глобальном масштабе. Итак, мы не имеем права отводить стратиграфии роль только глобального временного упорядочения пород. Но в региональном масштабе литологические признаки нередко имеют больший вес, чем все другие. Выделенные по ним стратоны будут вполне естественными (с точки зрения стратиграфии). С другой стороны, по мере сужения рассматриваемого региона степень диахронности границ литостратиграфического подразделения будет все уменьшаться и, наконец, границы станут изохронными (хронологически).

Таким образом, тела, выделенные по одним литологическим признакам, могут быть естественными стратонами и будут ими, пока диахронность их границ не будет выявлена с помощью тех стратиграфических признаков, которым мы придадим больший вес. Поэтому простратиграфическими лучше называть не те подразделения, стратиграфическая естественность, т.е. изохронность границ которых еще не доказана (это доказательство - бесконечный процесс, ибо мы не можем исчерпать решительно все стратиграфические признаки), а те подразделения, для которых уже установлена диахронность границ и которые перестали входить в число стратонов. Уместнее называть такие тела не "про-", а "постстратиграфическими" подразделениями, но лучше не жертвовать термином из-за этимологического несовершенства (Мейен, 1974).

§ 63. Нам осталось рассмотреть только хроностратиграфические подразделения и шкалы. Шиндевольф (Schindewolf, 1970, стр.19) прав, что термин "хроностратиграфия" - есть чистый плеоназм (как старый старик или синяя синька). В литературе этот термин употребляется в разных смыслах с самого начала (Schindewolf, 1970, стр.82). Эта многосмысленность удерживается и поныне. Под хроностратиграфическими подразделениями подразумевают, во-первых, подразделения отложившиеся в течение определенного интервала единого планетного времени (Schenk, Muller, 1941). С другой стороны, хроностратиграфическими называют подразделения МСШ (Hedberg, 1937; Tomlinson, 1940), если речь идет именно об осадках, а не самом интервале времени. Сами интервалы времени тогда выделяются в геохронологические единицы. Наконец, иногда хроностратиграфическими называют не только планетарные, но и местные подразделения (Stormer, 1966 см. Жамойда и др., 1969; стр.21-22).

Вопрос о самостоятельности хроностратиграфических подразделений и шкал, автоматически утрачивает смысл, если их не отождествлять с МСШ и если сужать предмет стратиграфии, как было показано выше (§§ 40, 41). Такое сужение предмета стратиграфии является непременным условием сохранения стратиграфии как самостоятельной дисциплины. В смысле временного единства все стратоны являются хроностратиграфическими подразделениями. Поэтому сохранять понятия "хроностратиграфическая шкала" и "хроностратиграфическое подразделение" можно лишь в качестве эквивалентов соответственно МСШ и стратона МСШ.

Что касается "геохронологических подразделений", то в этом понятии я не вижу необходимости (Мейен, 1974). Обычно считается, что собственно стратон, представленный комплексом осадков, надо отличать от времени его образования. Поэтому говорят о "юрской системе" и "юрском периоде", "ветлужской серии" и "ветлужском времени". Этимологически против этого можно не возражать. В содержательном отношении противопоставление периода системе, отдела эпохе и т.д. имеет смысл только если мы признаем время в качестве самостоятельно существующее субстанции, некоего вместилища события (§ 14). Поэтому разграничение "временных" и "субстратных" подразделений и шкал в силу их полной эквивалентности и единства обоснования, уже относится к компетенции номенклатуры (глава 16). Соотношение хроно-, лито- и биостратиграфических подразделений и шкал рассмотрено в главе 14.

11. РЕАЛЬНОСТЬ, ОБЪЕКТИВНОСТЬ, СУБЪЕКТИВНОСТЬ, УДОБСТВО, УСЛОВНОСТЬ, СОГЛАШЕНИЕ, ПРИОРИТЕТ

§ 64. Мы начнем с цитат (всюду разрядка моя – С.М.).

1. "Выделение стратиграфических подразделений должно быть лишено элементов субъективизма и случайности. Оно должно исходить не из принципа формального удобства или простой условности, а преследовать цель объективного раскрытия действительного хода геологической истории. Стратиграфические подразделения следует выделять так, чтобы они соответствовали реальным историческим этапам геологического развития Земли в целом или отдельных ее регионов. Причем они должны базироваться на совокупности всех признаков, субъективно отражающих этапы исторического хода развития Земли" (Стратиграфическая классификация..., 1965, стр.15).
2. "Международная шкала - это счисление времени, хронология, а региональные схемы - это сама история, события которой датируются посредством хронологии" (Гурари, Халфин, 1966, стр. 8).
3. "... авторы СКТН, как и другие сторонники ЕСШ ... отождествляют геохронологические и адекватные им хроностратиграфические подразделения с реальными геологическими телами, выделяемыми в разрезе любого региона и различающимися литолого-фациальными признаками..." (Гурари, 1969, стр.69).
4. "... надо признать, что объективными являются, прежде всего, геометрия и физико-химические параметры толщ горных пород, но не их геохронология. Относительный геологический возраст этих толщ условен, достаточно субъективен. Он познается нами через символы, которыми являются остатки организмов, и потому определения его подвержены весьма существенным изменениям" (там же, стр.72).
5. "... одно и то же реальное геологическое тело то выделено в ранге свиты, то является частью пласта. Разница в четыре таксона основана лишь на некотором изменении возраста" (там же, стр.75).
6. "Границы хроностратиграфических подразделений в типичной местности или районе (locality or area) определяются объективными критериями" (Жамойда и др., 1969, приложение 1, стр.81).
7. "Среди зарубежных геологов по-разному толкуются «естественность» и «объективность» стратиграфических подразделений. Например, в английском стратиграфическом кодексе признаются реально существующими лишь стратиграфические подразделения. «Поскольку нам неизвестна естественная опорная шкала, то таковая должна быть создана для однозначного понимания произвольно, но по договоренности» (РС, 1951» стр.77). Х.Хэдберг (Hedberg, 1958) рассматривает биостратиграфические и литостратиграфические границы как объективные категории, а хроностратиграфические единицы - как субъективные, «основанные на интерпретации, обычно более или менее несовершенной, данных, поставляемых более объективными признаками» Жамойда и др., 1969, стр.45-46).
8. "Изложенные взгляды привели их авторов (Hedberg, 1952» 1953» Verwoerd, 1965» Donovan, 1966, и др.) к признанию принципа удобства как определяющего критерия стратиграфической классификации и, следовательно, выделения стратиграфических подразделений. Критика такого подхода имеется в брошюре «Стратиграфическая классификация и терминология» (1956), в книге К. Данбара и Дж.Роджерса (1962,стр.322-323) и в некоторых работах других авторов. Тем не менее эти взгляды очень широко распространены среди зарубежных стратиграфов. Конечно, критерий удобства распознавания стратиграфических границ и фактор договоренности об их положении играет и будет играть свою роль и в дальнейших стратиграфических исследованиях и построениях} однако, как показывает практика международных совещаний, почти каждый из сторонников принципа договоренности обычно считает, что должна быть принята именно его точка зрения. Таким образом,

видимая легкость достижения едино душил на основе простой договоренности обычно заводит дело в тупик ... Очевидно, все-таки объективные критерии всегда будут более убедительными доказательствами обоснования, уточнения или ревизии объемов или границ стратиграфических подразделений любых категорий и рангов (Стратиграфическая классификация и терминология, 1960, Степанов, 1953; Данбар, Роджерс, 1962; Меннер, 1962; Ротай, 1962, и др.)" (там же, стр.46).

9. "Первоначально международная геохронологическая шкала оформлялась ... стихийно, путем обобщения достаточно узкого (центрально-европейского) круга регионально-стратиграфических данных, примат которых закреплялся неписаным, но общепризнанным в то время принципом приоритета. В дальнейшем, с расширением круга стратиграфических данных и появлением возможности выбора, в дополнении к принципу приоритета - впервые, кажется, Оппелем ... - был выдвинут принцип компромисса., использованный впоследствии Ренеуе при разработке им первого проекта международной шкалы... В период первых (1-УШ) сессий Международного геологического конгресса был выдвинут, наконец, на обсуждение принцип естественности подразделений международной (универсальной) шкалы, который, наряду с принципом приоритета (историческим, как его тогда называли), был рекомендован Л! сессией конгресса в качестве теоретической основы построения универсальной шкалы ... Принципу естественности уже на первых сессиях конгресса было противопоставлено ... представление об условном («искусственном») характере подразделений международной шкалы, не получившее, однако, в то время сколько-нибудь широкого распространения.

"... американские авторы «принцип условности распространяют как на международную геохронологическую шкалу, так в равной степени и на системы исходных для ее региональных подразделений, в связи с чем какая-либо «историческая критика» приоритета того или другого варианта построения международной шкалы утрачивает всякий смысл - все варианты одинаково условны! Соответственно теряет реальное значение и сам принцип приоритета ...

При выдвигании «принципа удобства», вытекающего из представления об условности всех стратиграфических подразделений, имеется, следовательно, в виду прежде всего удобство для себя, которое оказывается большей частью, неудобством для других". (Леонов, 1973, стр.515-517).

10. "... чтобы международная шкала была универсальной, стабильной и достаточно детальной системой геохронологической классификации, не обходимо:

1. Рассматривать геохронологическую шкалу как условное построение.
2. Принять регионально-стратиграфический принцип определения объема и границ ее подразделений через соответствующие стратозаталоны, отвечающие конкретным регионально-стратиграфическим единицам.
3. Охранять стабильность объема и положения границ международной шкалы, опираясь на принцип приоритета" (там же, стр.526).

Этими длинными выписками я хочу показать, насколько серьезное значение придают исследователи проблемам объективности или субъективности стратиграфических подразделений, соображениям удобства, соглашения и приоритета в стратиграфических построениях. Часто говорят о реальности, естественности, искусственности, условности тех или иных стратонов, шкал и т.д.

К сожалению, все эти понятия употребляются применительно к стратиграфии как нечто не требующее пояснений и специального разбора. В главах 6 и 7 (§§ 36-39) мы кратко разобрали понятия "естественность", "искусственность", "объект" и "предмет". Сказанное там пригодится нам для анализа других перечисленных выше понятий.

§ 65. В приведенных и аналогичных цитатах подразумевается, что объективность примерно синонимична реальности или естественности и означает некие твердые, достоверные факты, которые по-разному преломляются в мозгу исследователей, по-разно-

му интерпретируются. Здесь-то, дескать, и начинается субъективность. Поскольку многозначность стратиграфических решений недопустима, надо или собрать еще больше фактов, или садиться за стол переговоров, оставляя за порогом принципиальные убеждения. В ходе переговоров выявятся некоторые приемлемые для всех условия, на их основе можно достигнуть соглашения со взаимными уступками (т.е. компромиссного). В число условий входят практичность решений, включая удобство. Из требования стабильности стратоналов следует принцип приоритета.

Одни стратиграфы отдают предпочтение объективности, реальности, естественности подразделений, их границ, целых шкал (цитаты 1 и 7 в § 64). Соображения удобства, приоритета, принцип соглашения, всяческая условность - это практические рекомендации, которым можно следовать, пока не получены надежные данные о реальной (объективной, естественной) ситуации. Другие стратиграфы (см., например, мнение Ж.Д.Лоусона, 1971, о принципах проведения границ) склонны опираться на приоритет, привычку и удобство. Рассуждения об объективности, реальности и естественности стратоналов, дескать, лишь отдалают решение проблемы. реальный мир слишком сложен и многообразен, чтобы идеальные цели были достижимыми. Нечего связываться с фантомами, увлекательными идеалами. Надо спускаться на землю, становиться на практическую почву. Поэтому да здравствует соглашение, удобство и, в разумных пределах (если он не слишком нарушает привычку), приоритет.

Эти крайние точки зрения связаны переходами. Например, объективными (реальными) признаются лишь сами стратоналы РСШ (цитата 4 в § 64), а соображения об их возрасте условными и субъективными. Нередко РСШ в таком толковании противопоставляются МСШ, которой отводится роль условного и даже искусственного построения (цитата 10 в § 64). Но есть и противоположное мнение: только МСШ является естественным геохронологическим построением, а РСШ низводится до уровня подразделений, вводимых временно для практических целей. В подобных противопоставлениях не всегда понятно, имеют ли в виду участники дискуссии уже имеющиеся РСШ и МСШ или идеал, к которому надо стремиться.

§ 66. Стратиграфы, с легкостью обращающиеся с понятиями объективности и субъективности, реальности, не всегда отдают себе отчет во всей сложности их взаимоотношений. То же можно сказать о соглашении, удобстве, условности и приоритете. В этом и последующих параграфах мы ограничимся теми положениями, которые необходимы для последующих рассуждений.

Начнем с реальности стратоналов. Из содержащихся в литературе неявных утверждений (цитаты 3, 5 в § 64) создается впечатление, что единственный критерий реальности - это наблюдаемость, визуальная отчетливость, картируемость. Между тем, возможность непосредственного восприятия - лишь один из многочисленных критериев реальности (Любищев, 1971), к тому же не всегда наиболее надежный. Тривиальный пример: мы каждый день наблюдаем движение солнца и луны по небосклону. Вспомним о миражах, галлюцинациях, дальтонизме и т.д. Итак, элементарное визуальное наблюдение - это еще не достоверный факт. Научный факт - всегда обобщение, интерпретация (пусть простейшая) наблюдения.

Уже поэтому приходится отвергнуть мнение, что единственно реальны(и потому - объективны) только подразделения, непосредственно наблюдаемые в поле. На реальность и объективность вполне могут претендовать и стратоналы, устанавливаемые путем сложных интерпретаций. Кстати, сама процедура картирования, как справедливо заметил В.В.Меннер (1973), это не фотографирование Геологическая карта - это не только снимок, но и идея.

В философской литературе, посвященной проблеме реальности, не раз подчеркивалось, что следует различать реальность вещей, свойств и отношений, реальность актуального (действительного, осуществившегося) и потенциального (Мелюхин, 1966; Карских, 1969;

Челнов, 1971; Антипенко, 1973; и др.). Подчеркивается и сложность самих понятий "вещь", "свойство", "отношение", "актуальное", "потенциальное". Допуская множественность критериев реальности, мы можем их по-разному комбинировать к получать различные виды реальности. Учитывая большее или меньшее число критериев в пределах данного набора, мы получаем различные степени реальности (Любищев, 1971)- Поэтому провести строгую грань между тем, что реально, и тем, что нереально, принципиально невозможно.

Критериями реальности в стратиграфии можно, например, принять:

1. Телесность, соответствие введенному З.К.Вернадским (1965, стр.161) понятию о естественном (природном) теле (§ 1; Круть, 1973, стр.54). Важнейшим признаком телесности является пространственно-временная определенность.
 2. Наблюдаемость, в том числе возможность повторного наблюдения.
 3. Единство по некоторым внутренним свойствам.
 4. Единство по некоторым отношениям, прежде всего временным, с другими телами.
- Нетрудно видеть, что критерии реальности и естественности (см. §§ 33, 41, 42) близки. Соотношение этих понятий в стратиграфии требует специального исследования.

§ 67. Близкой, но самостоятельной философской проблемой издавна стало соотношение объективности и субъективности. Если проблема реальности имеет преимущественно онтологический оттенок, то, говоря о соотношении объективности и субъективности, мы вступаем в сферу гносеологии, теории отражения. Последней посвящена огромная литература (Кузнецов, 1972; Тюхтин, 1972; Аптишыко, 1973; Копнин, 1973; в этих работах дается обширная библиография). Для наших целей достаточны следующие основные положения. Как и в случае с реальностью, критерии объективности и субъективности многочисленны, а сами понятия не разделены пропастью. Комбинируя разные критерии, опираясь на большее или меньшее их количество, мы получаем разные виды и разные степени объективности и субъективности.

Говоря об объективности одних и субъективности других категории стратонтов (таково, например, противопоставление лито- и хроностратиграфических подразделений: Hedberg, 1953) исследователи упускают из внимания то, что в философии со времен Локка, называется проблемой соотношения первичных и вторичных качеств (см. подробнее: Нарский, 1969)» Несколько упрощая дело, можно сказать, что первичными принимаются те качества объектов, которые не зависят от воспринимающего их субъекта. Вторичные качества, наоборот, это результат отражения субъектом каких-то качеств объекта. В античные времена первичными качествами считались форма, размер, местоположение, иногда цвет, вкус. В классической механике первичными рассматривались масса, местоположение, скорость. С развитием естествознания мы воспринимаем окружающий мир все более опосредовано. Ссылаясь на Г.Маргенау, Л.Г.Антипенко (1973, стр.15) пишет: "В разное время исходные элементы мира наделялись различными первичными качествами, которые затем переходили в разряд вторичных".

Выше приводилось мнение (цитата 4 в § 64), что объективны прежде всего геометрия и физико-химические параметры толщ горных пород, но не их геохронология.

Относительный возраст, дескать, условен, достаточно субъективен. Этот взгляд соответствует тому, что в философии называется наивным реализмом. Соотношение субъективного и объективного в стратиграфии может быть как раз обратным. Мы можем прекрасно знать возраст какого-либо слоя, но лишь гадать о его геометрии (в закрытом районе) и первичных (в случае метаморфизма) физико-химических параметрах. От объективности геометрии и физико-химических параметров геологических тел еще далеко до установления конкретной формы геологического тела и объективного выбора тех параметров, которыми мы это тело должны в первую очередь охарактеризовать.

Сказанное имеет прямое отношение к проблеме природы и постоянного или временного характера стратонтов РСШ. Многие авторы подчеркивали, что местные свиты, выделенные

по литологическим признакам, являются объективными, реальными, непреходящими геологическими телами, а решение вопроса об их возрасте субъективное и временное. При этом приводятся примеры мезокайнозойских свит Западно-Сибирской низменности, верхнепалеозойских свит Кузбасса и др. Насколько удачно выбраны примеры с мезокайнозойскими свитами, я не берусь судить. Но в отношении верхнепалеозойских свит Кузбасса дело обстояло как раз наоборот. Первоначальные объемы их, установленные по литологическим признакам, и то, что к этим свитам относят сейчас (хотя названия и сохранились), - трудно сравнимые вещи. Именно введение в анализ хронологических отношений, выявляемых с помощью местных биостратиграфических горизонтов, позволило вскрыть грубейшие ошибки в прежней "литостратиграфической" схеме (Меннер, Мейен, 1964). Свиты верхнего палеозоя Кузбасса в значительной мере утратили значение тел, характеризующихся прежде всего геометрией и физико-химическими параметрами. Они не менее близки по смыслу к биостратиграфическим горизонтам, многие из которых прослеживаются на огромных пространствах Северной Азии.

В качестве другого примера можно привести историю изучения пермских и триасовых отложений Печорского Приуралья. Количество выделенных здесь свит исчисляется сотнями, причем их объемы и соотношения настолько дискуссионны, а порой и безнадежно запутаны, что не случайно стремление некоторых исследователей полностью отказаться от прослеживания этих "реальных геологических тел" и вместо них взять стратоны МСШ. Это, конечно, другая, не менее, а то и более вредная крайность. По-видимому, есть лучшее решение: мы не отказываемся от РСШ, но в основу ее кладем не одни лишь литологические, но также и палеонтологические признаки. Считать, что получающиеся региональные хронологические подразделения с комплексной характеристикой менее объективны, чем локальные тела, выделяемые как формации или свиты, у нас нет особых оснований. К тому же, прежде чем эти свиты были выделены, исследователи в большей или меньшей мере опирались на какие-то хронологические соображения. Так было при определении нынешнего объема свит Кузбасса, когда оказалось, что в первоначальном объеме они включают резко разновозрастные (например, юрские и нижнекарбоновые) породы. Я думаю, что без обращения к единицам МСШ и местным биостратиграфическим горизонтам не обошлось и при выделении мезокайнозойских свит Западной Сибири. Как уже говорилось в §§ 60 и 60а, при составлении любых стратиграфических шкал и схем явно или неявно используются геохронологические подпорки, дается более или менее комплексное обоснование стратонов. Возводя хулу на явное использование этих подпорок, стратиграф рискует уподобиться некоему животному под дубом в известной басне Крылова.

§ 68. Обратимся теперь к принципам соглашения, договоренности, компромисса. Компромисс подразумевает соглашение на основе взаимных уступок при явном сохранении принципиальной позиции. Договоренность можно рассматривать как один из видов соглашения, в результате которого принимается договор, документированное соглашение. Соглашение - наиболее общее понятие. Достигая соглашения, люди могут придти к согласию и по принципиальным вопросам. Мне думается, что компромиссные решения допустимы лишь по формальным вопросам. Соглашение по принципиальным, содержательным вопросам недостижимо, если не удалось разобраться в источниках противоречий. Ни о каком компромиссе здесь не может быть речи. Это приходится учитывать при выработке международного и национальных кодексов (глава 17). Достигнув согласия по принципиальным проблемам, мы еще не избавляемся от принципа соглашения, который преобразуется в принцип конвенциональности, неизбежного спутника неклассической науки. В теории относительности, отказываясь от метрики, внутренне присущей пространству и времени, мы получаем свободу выбора привилегированных шкал, стандартных единиц, инерциальных систем, нулевых точек

отсчета и т.д. Принятие такого релятивистского взгляда на мир не подлежит соглашению. Но, приняв его, мы выбираем ту или иную систему отсчета, скажем, планетарного времени, опираясь на соглашение. Безусловно, конвенциональным (принятым по соглашению) является положение о жесткости (себетождественности, самосовмещаемости, конгруэнтности) некоего стандарта при его перемещении в пространстве и/или времени. В самом деле, прежде чем производить измерение длины, мы должны условиться о том, что размер линейки принимается неизменным при ее перемещении по данному объекту в данной ситуации. Конвенционализм такого типа неизбежен и в стратиграфии. На основе принципиального соглашения может и должен быть определен предмет стратиграфии, конвенциональным является принцип Гексли (§ 17). Основой для выбора в этом случае служит критерий практики (в широком философском смысле, как критерий истинности). Многолетний опыт стратиграфических исследований (т.е. вся стратиграфическая практика) показывает, что наиболее адекватного представления о структуре и истории Земли можно достичь не беспредельным расширением предмета стратиграфии, а упором на пространственно-временные отношения геологических тел, выявляемые по всей совокупности стратиграфических признаков, СИТО толкование предмета стратиграфии оказалось наиболее эвристичным. Наоборот, концепцию "многоколейной" стратиграфии, основанную на предельно широком толковании предмета стратиграфии, до сих пор не удалось сделать непротиворечивой. Полезная в частности, она оказалась неэвристичной в целом (глава 13).

§ 69. Частным случаем практической значимости (а, следовательно, и одним из критериев истинности) является удобство, в том числе и связанная с ним простота. Последняя еще со времен античности и средневековья (знаменитая "бритва Оккама": "сущностей не следует умножать без необходимости") считается одним из критериев истинности (Ламчур, 1973). Именно принимая простоту как критерий истинности мы рано или поздно отклоняем теории, требующие большого количества специальных допущений, обрастающие гипотезами *ad hoc* (к данному случаю), оговорками, уловками и т.д. (Меркулов, 1972).

Почему-то к удобству иногда относятся с некоторым высокомерием (смешивая удобство и сиюминутную утилитарность) или, наоборот, с преклонением. Иногда стратиграфы отказываются признать естественным четкий и широко распространенный рубеж на том основании, что в развитии какой-либо архистратиграфической группы на этом рубеже нет больших перемен (именно - поэтому некоторые микропалеонтологи сопротивляются проведению границы карбона и перми в основании ассельского яруса). С другой стороны нередко защищают проведение границы систем по региональному перерыву, предлагают картировать любые литологические тела, заведомо не являющиеся стратонами. К принципу удобства подходят с позиций все или ничего. Абсолютизируя удобство, ю пренебрегаем другими критериями истинности помимо практической пользы, смешиваем практику как эмпирическое подтверждение теории с утилитарными требованиями сегодняшнего дня. Отвергая удобство, мы забываем о том, что стратиграфические исследования не самоцель, а инструмент в познании структуры и истории Земли. Очевидно, что удобство нельзя отождествлять с легкостью, не трудоемкостью стратиграфического исследования. Забота об удобстве "в малом всегда может обернуться неудобством в большом. Показательная аналогия: тщательная документация и хранение каменного материала причиняет массу неудобств, но мы жертвуем временем и силами ради высшего удобства при проверке исходных материалов, оценке достоверности выводов.

Есть и еще один немаловажный аспект удобства. Если граница стратона ярко выражена, протягивается на большое расстояние / и поэтому удобна, то по тем же причинам она становится и наиболее естественной в теоретическом плане, даже если мы не можем точно

указать, какому именно событию эта граница отвечает. Стало быть принцип удобства не только не противоречит принципу естественности (реальности, объективности), но и служит одним из его критериев. Конечно, это не единственный критерий, его роль должна определяться в каждом случае, а не канонизироваться раз и навсегда.

§ 70. Термин "условность" как он употребляется в стратиграфической литературе, ЕЗНО многозначен, что можно уловить и из приведенных в § 64 цитат. Условным считают какой-либо временное, недостаточно обоснованное решение. Условной называют экстраполированную или интерполированную границу (§ 5). Иногда условность отождествляют с субъективностью. Например, по мнению Г.И.Леонова (цитаты №9, 10 в § 64), МСШ - условное и даже искусственное построение. Хотя она и основана на объективной последовательности стратон в стратотипических разрезах, но сами эти регионы выбирались субъективно и далее мы должны условиться не менять стратотипы. Наконец под условностью можно понимать соответствие заданным условиям, в число которых может входить соблюдение интересов практики, а они, в свою очередь, вытекают из предшествующего опыта. Именно такой условностью является использование архистратиграфических признаков (§ 26). Другим условием может быть учет требований, выдвигаемых вариационной статистикой, если мы хотим точнее судить о достоверности сходств и различий между стратонами. Нормы вариационной статистики введены эмпирически и сами по себе не являются нацело условными. Допустим теперь, что мы решили статистически обосновать выбор определенного варианта границы в зоне постепенного перехода между двумя стратонами. Отобранный вариант будет условным в смысле соответствия некоторым заранее заданным (статистическим) условиям, но не будет условным в перзюм из приведенных в данном параграфе значения термина "условность". К числу условий относится и следование принципу и правилам приоритета.

§ 71. Едва ли не самая важная сторона геологической информации это указание на пространственно-временное отношение между геологическими телами, геологическими событиями. Именно поэтому временные и пространственные понятия являются непременной частью геологического языка.

Любой язык может функционировать лишь при условии известной стабильности значений, придаваемых словам, это касается и стратиграфического языка. Сохраняя преемственность в нем, соблюдая принцип приоритета, мы не просто уважаем этические нормы (хотя и о них нельзя забывать), а заботимся о нормальном функционировании, самосохранении стратиграфии как научной дисциплины и инструменте геологической практики.

С другой стороны недопустима и чрезмерная искусственная стабилизация языка, лишение его гибкости. За большинством слов стоят не единичные объекты, а некоторое множество их. Изменчивость объектов (во времени, пространстве, в восприятии разных людей и т.д.) должна как-то отражаться в изменчивости слов, пусть не прямо и не сразу. Требование стабильности и стремление к адекватности словесного символа и объекта вступают в конфликт. Постепенно символ становится все более многозначным. При достижении некоего порогового уровня многозначности, происходит расщепление символа. Рождается новое слово. Прежний символ может становиться более общим по смыслу или продолжает существовать одновременно в более широком и более узком смысле. Остановить этот процесс невозможно.

Стремление к преемственности приводит к многозначности слов, которая не всегда безобидна. Так получилось со словом "стратиграфия". Именно бесконтрольное расширение его значения привело к серьезным теоретическим затруднениям, связанным с разным толкованием предмета стратиграфии (§ 41). Немалый вред причинен многозначностью слов "зона", "формация", "шкала", "одновременность" и др. И обратно: стремление терминологически закрепить малейшие колебания в содержании понятий

привело к тому, что число различных "зон" (биозоны, оппелзоны, хронозоны и т.п.) уже перевалило за сотню (Schindewolf, 1970). Прекрасный в свое время термин "зона" оказался полностью дискредитированным. Аналогичные примеры легко подобрать и среди названий конкретных стратонов. Без длинных оговорок нельзя уже говорить "верхний карбон" или "намюр". С другой стороны, специалисты по перми, палеогену и неогену буквально терроризированы бесчисленными названиями ярусов.

Итак, и пренебрежение приоритетом и его абсолютизация наносят значительный, иногда непоправимый вред. Рассчитывать на строгую регламентацию здесь не приходится. Ведь принцип приоритета распространяется и на саму регламентацию. Правила, защищающие приоритет, сами нуждаются в охране приоритетом и сами же могут потребовать изменения. Стало быть, охраняющий их приоритет тоже должен, регламентироваться и так до бесконечности. Это значит, что принцип приоритета, как и любой принцип научного исследования не может прилагаться автоматически, а должен быть инструментом творчества. Этот инструмент помогает принимать решения, но полностью не предопределяет его.

Другие аспекты принципа приоритета рассмотрены в главах 12 и 17.

12. ТИПИФИКАЦИЯ И РАЙОНИРОВАНИЕ В СТРАТИГРАФИИ. СТРАТОНОМИЯ, СТАТОТИП И СТАТОЭТАЛОН

§ 72. Исследователям обычно трудно даются принципы типификации. Возможно, что немалую роль здесь сыграла многозначность слова "тип". Морфологический тип, номенклатурный тип, систематический тип - это не видовая серия одного родового понятия "тип", а три гомонима. Эти "типы" отличаются друг от друга по смыслу немногим меньше, чем "коса" на речном берегу, "коса" на женской голове и "коса" в руках косаря. Между тем только один тип - систематический (тип хордовых, тип плауновидных), не смешивается с двумя другими, с которыми и надо, прежде всего, разобраться. Для этого необходим краткий экскурс в историю биологии (Канаев, 1963, 1966).

Еще в античное время была ясно осознана повторность частей у разных организмов. Общность в морфологии разных животных положена Аристотелем в основу учения об аналогиях. Простая наблюдательность позволяет даже маленьким детям выделить у человека, лошади и мухи такие части как голову, туловище и конечности. Однако только в XVIII веке сложилось вполне четкое представление о том, что для каждой систематической группы организмов можно дать некую обобщенную схему строения тела, некий средний морфологический тип. В нем мы показываем все неизменно присутствующее, инвариантное для данного таксона.

Учение о морфологическом типе развивалось в работах Бюффона, Добантона, Вик д'Азира, Э.Жоффруа, Сент-Илера, Кювье и других естествоиспытателей XVIII - первой половины XIX веков и получило логическое завершение в работах Р.Оуэка, который ввел понятия аналогии и гомологии в значении, удержавшемся поныне. Понятие гомологии Оуэн заимствовал из геометрии. Совокупность гомологичных частей называется архетипом, который может быть построен для всего организма или для его части. Когда мы рисуем схему конечности млекопитающего вообще (неважно, крота, лошади или человека), то мы рисуем архетип.

Попытки построить обобщающий морфологический тип "животного вообще" (Аристотель, затем Э.Жоффруа, Сент-Илер, Карус и др.) оказались безуспешными. Гораздо продуктивнее было строить архетипы для отдельных таксонов. Вполне естественным следствием таких построений стало унаследованное от платонизма представление, что все модификации архетипа - лишь отклонение от общей идеи данного таксона. Конкретные проявления архетипа, многообразие форм воспринималось как некое отклонение от идеальной нормы. Приводилась, такая аналогия (Данилевский, 1886): изменчивость организмов подобна возмущениям планеты, следующей по орбите.

С приходом дарвиновского учения архетип получил существенно иное толкование. Ему было придано значение гипотетического общего предка. С другой стороны архетип стал использоваться в чисто описательном, а то и учебном значении. Преимущественно в последнем смысле архетип широко используется поныне. В собственно морфологическом значении (как понятие конструктивной морфологии) архетип в значительной мере утратил популярность, о чем, в общем, приходится пожалеть.

Тем не менее, само стремление исследователей иметь обобщенную схему представителей любого ранга не исчезло. Удержалось и унаследованное от до дарвиновской биологии представление о том, что среди представителей каждого таксона есть "нормальные", "типичные" особи и различные отклонения (вплоть до уродов). Соответственно одним особям приписывалось значение эталона, а другие указывались лишь попутно или вовсе не учитывались. На уровне вида в роли архетипа стал выступать конкретный экземпляр, обладающий наиболее типичными (т.е. чаще всего встречающимися в пределах данного вида) признаками.

К сожалению, полиморфизм живых объектов не соответствует такой упрощенной схеме. Далеко не всегда удается найти такой экземпляр, в котором по всем признакам демонстрировалась бы "норма", в каждом экземпляре хотя бы один признак обнаруживает отклонение от нормы. Более того, сама норма может быть полиморфной (простейший случай - половой диморфизм). Возникла потребность эталонировать вид более чем одним экземпляром (например, самцом и самкой).

§ 73. По мере того, как систематика организмов все более уточнялась, все сложнее становились вопросы номенклатуры. Сборными оказывались виды, роды и таксоны более высокого ранга. Наоборот, из-за увеличения описательной литературы и недостаточной информированности исследователей о работах коллег множилось число синонимов. Предотвратить номенклатурный хаос могло лишь строгое регулирование номенклатурной процедуры.

Здесь важно не смешивать понятия таксономии и номенклатуры, таксономия это наука о таксонах, принципах их выделения. Номенклатура не касается этих принципов, ей безразлично содержание таксона. Она интересуется лишь формальным упорядочением таксонов, вводит их иерархию (вид, род, семейство и т.д.), регулирует их названия, исходя из принципов приоритета и типификации. Оба принципа не имеют ни малейшего отношения к таксономии, к самому выделению таксонов. Это обстоятельство и не учитывалось исследователями.

Номенклатурный тип - главное орудие принципа приоритета, его назначение - обеспечить стабильность названий, простейший пример: мы установили, что вид А - сборный и его надо разбить на два. Упразднить во все название А нельзя, поскольку менять название при любом изменении объема таксона значит лишиться номенклатуры какой-либо стабильности. Мы должны оставить название А за какой-то частью прежнего вида, за одним из вновь выделенных видов. Здесь и необходим номенклатурный тип. Старое название А останется за тем из вновь выделенных видов, в котором остался номенклатурный тип.

Независимость номенклатурного типа от таксономической • процедуры специально подчеркивается в Международном кодексе ботанической номенклатуры (International Code 1972; статья 7): "Номенклатурный тип (typus) - это та составная часть таксона, с которой постоянно связывается название данного таксона, будь то правильное название или синоним ... Номенклатурный тип - не обязательно наиболее, типичный или представительный элемент таксона; это тот элемент, с которым постоянно связывается данное название". Та же мысль выражена в статье 61 Международного кодекса зоологической номенклатуры (1955): "«Тип» представляет собой справочный эталон, определяющий приложение научного названия. Тип, будучи ядром таксона и основой его названия, объективен и неизменен, тогда как границы таксона субъективны и подвержены изменениям".

К сожалению номенклатурная типификация и таксономическое эталонирование долго смешивались. Ссылаясь на природную изменчивость видов, исследователи (например, В.Л. Комаров в его книге о виде, 1944) вместе со справедливым отрицанием раз и навсегда выбранного таксономического эталона отвергали и номенклатурную типификацию. Это досадное недоразумение, несмотря на разъяснения чисто номенклатурного смысла голотипа (Лихарев, 1956), почему-то не удается разрешить и поныне. Нередко встречаются указания нескольких типовых экземпляров, повторное выделение голотипа (Вербицкая, 1967; Чибрикова, 1972, и др.).

Источник этого недоразумения в том, что допустимое в номенклатуре (регуляция процедуры жесткими правилами) считается допустимым и в таксономии. Творческий характер таксономической и мерономической (§ 37) работы может быть представлен в виде неких общих принципов, правил, постулатов, но не обязательных к исполнению и подлежащих международному соглашению статей кодекса (глава 17). Все же стремление отрегулировать правовыми нормами таксономическую и мерономическую работу продолжает существовать (попытки раз навсегда установить критерии вида или рода, а в стратиграфии - критерии зоны, яруса или системы). Самая суть творческой работы - необходимость постоянного пере взвешивания критериев, принятия решений, которые всегда могут оказаться временными, - почему-то стала нелегким бременем, которое стремятся облегчить, получив стандарты, эталоны, кодексы, жесткие правила. Когда была введена процедура типификации, то естественным было выбирать номенклатурным типом экземпляр, являющийся таксономическим эталоном. Когда вскрывалась полиморфность таксона, казалось необходимым дополнить таксономический эталон другими экземплярами. Этот шаг не слишком нужен, но и не вреден. Хуже, что этот подход в нарушение принципа номенклатурной типификации проник в номенклатуру. Номенклатурные типы стали множиться с необыкновенной быстротой, пока Р.Рихтер (Richter, 1925) не навел в этом деле порядок, сведя количество типов к необходимому минимуму.

§ 74. Заимствовав из биологии таксономические и номенклатурные принципы, стратиграфия унаследовала от биологии и соответствующую путаницу взглядов. В результате смешались понятия номенклатурного типа (носителя названия) и эталона (носителя характерных признаков), смешались понятия номенклатуры и таксономии (мерономии). Не вполне осознано было и то обстоятельство, что в стратиграфии мы имеем дело не с собственно классификацией или систематикой индивидов, а с расчленением разрезов, установлением не идеальных структурных связей (сходств, различий), а актуальной пространственно-временной структуры Земли (§§ 33-35). При всем сходстве этих процедур, нельзя забывать и об их различии.

Поэтому прежде всего разграничим понятия. По аналогии с дисциплиной, объединяющей принципы выделения таксонов и называемой таксономией, целесообразно ввести в пределах мерономии (§ 37) понятие стратонимии, как совокупности принципов стратиграфического расчленения, выделения стратонимов. Понятие номенклатуры удерживается в обоих случаях. В схеме можно отразить и соотношение типификации и эталонирования. Получается следующее соответствие понятий (в горизонтальных рядах таблицы 1):

Таблица 1

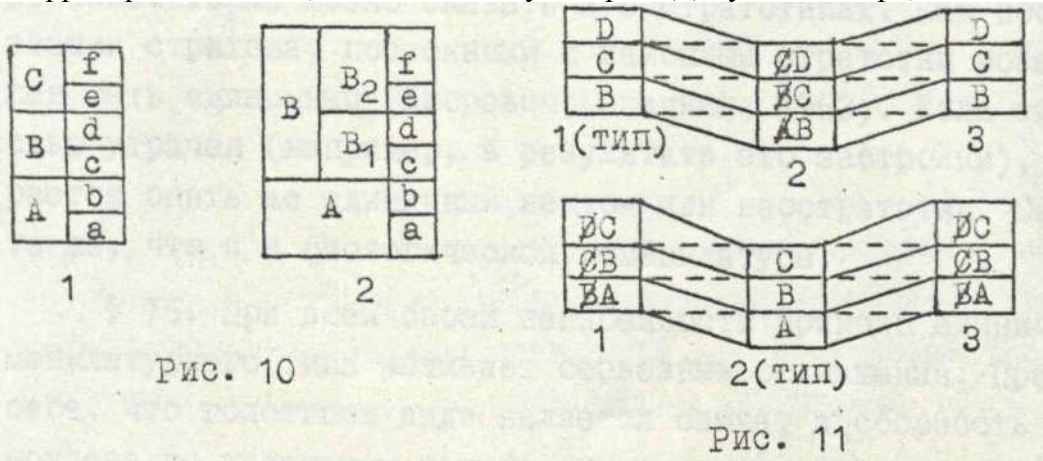
Выделение классов, систематических единиц (классификация, систематизация)	Выделение членов (расчленение)	Выделение стратиграфических единиц
Таксономия	Мерономия	Стратономия
Таксон	Мерон	Стратон
Таксономический эталон	Мерономический эталон (архетип)	Стратоэталон
Н о м е н к л а т у р а		
Номенклатурный тип таксона	Номенклатурный тип мерона	Стратотип

Под стратоном (§ 13) будем понимать любую единицу любых стратиграфических шкал. Стратон, в отличие от стратомеры (§ 2), является членом формальной иерархии стратиграфических единиц, две единицы одного ранга (например, два яруса) не составляют стратона, если они в сумме не являются полной единицей следующего ранга (например, надъяруса или отдела). Но те же две единицы могут считаться стратомерой.

§ 75. Попробуем теперь разобраться с типификацией в стратиграфии. Будем исходить из требований стабильности (1) самих стратонов и (2) их названий. Стабильность стратонов обеспечивается (1) сохранением объема стратона в эталонном разрезе (т.е. сохранением расчленения данного разреза) и (2) правильностью корреляции разрезов, в которых этот стратон выделяется.

Объем стратонов - прерогатива не номенклатуры, а стратонии. Однако здесь есть и номенклатурный момент, который связан не с типификацией, а с приоритетом. Например, если расчленение 1 разреза на рис.10 предлагается изменить на расчленение 2, то мы можем воспротивиться изменению объема стратона В, опираясь на принцип приоритета. В этом случае типификация не нужна.

Иное дело, если вскрывается ошибка в корреляции. Представим три изолированных элементарных шкалы 1, 2 и 3 (рис.11), в которых были установлены стратоны А, в, С, D, скоррелированные так, как показано пунктиром. Допустим теперь, что истинная



корреляция оказалась такой как показано сплошными линиями. Тогда нужно переименовывать стратоны или в 1 и 3, или в 2. Типификация позволяет решить проблему

выбора названия. Если типовой была шкала 1, то переименовываются стратоны з шкале 2 (зачеркнуты), а в шкале 3 названия остаются прежними. Если типовое была шкала 2, то переименовываются стратоны шкалы 1 и 3 (зачеркнуты).

С такими простыми ситуациями почти не приходится сталкиваться. Чаще оказывается, что после исправления корреляций стратоны разных шкал смещаются относительно друг другом сложным образом, типовым является не один из разрезов целиком, а тип одного стратона расположен в одном из сопоставляемых разрезов, а тип другого стратона - в другом из этих разрезов. Принцип типификации не дает тогда единственного решения в выборе названий, но количество возможных вариантов благодаря типификации значительно сокращается.

Типификация не позволяет автоматически выбрать название, как в биологической номенклатуре, но существенно снижает количество конкурирующих вариантов. Выбор одного из них регламентировать уже не удастся. По-видимому, при оценке вариантов надо опираться на соглашение, на интересы практики. Более содержательные подходы к регламентации пока указать трудно. Этот вопрос нуждается в разработке.

Номенклатурный тип приобретает свой смысл только в том случае, если он единичен, не имеет конкурентов. Размножение номенклатурных типов в биологии в начале века, пресеченное кодексами, вызвано лишь смешением понятий типификация и эталонирование. То же можно сказать и о стратотипах. Как носитель названия стратона, постоянный и законный стратотип может и должен быть единичным (Либрович, Овечкин, 1963). Если он полностью утрачен (например, в результате его застройки), то выбирается опять же единичный лекто- или неостратотип. Ситуация та же, что и в биологической номенклатуре.

§ 76. При всей своей неизбежности принцип единичности номенклатурного типа вызывает серьезные осложнения. Представим себе, что голотипом вида является самка, а сборность вида установлена по признакам самцов. Мы вынуждены разделить этот вид на два, но принципиально не можем решить, к какому из двух видов относится голотип и, следовательно, за каким из них надо оставить старое название. В подобных случаях приходится использовать типоиды (Richter, 1925; Remy W., Remy R., 1264; Мейен, 1970, 1973; Meuen, 1974). Эти экземпляры типифицируют признаки, отсутствующие на номенклатурном типе. Постулируется, что типоид и номенклатурный тип принадлежат одному виду. Бели потом оказывается, что тип и типоид отождествили ошибочно, выбирается новый типоид. Типоид (как и номенклатурный тип) именно типифицирует, а не эталонирует признаки. Это значит, что если по некоторому признаку установлена сборность вида, то старое название удерживается за тем из вновь выделенных видов, который имеет признаки наблюдающиеся у типоида (но неизвестные у номенклатурного типа).

Та же процедура допустима (необходима?) в стратиграфии. Если разрез в стратотипе неполон и это препятствует типификационной процедуре, можно и нужно выбирать стратотипоид (гипостратотип, по Либровичу и Овечкину, 1963). Последний не обязательно должен выбираться из ранее описанных разрезов, считавшихся парастратотипами и т.д. Сами эти понятия парастратотип, плезиостратотип и проч. (но не гипостратотип) кажутся излишними (Schindewolf, 1970). Если обнаруживается ошибка в корреляции стратотипа и стратотипоида, то отмена последнего не обязательна (в этом отличие стратотипоида от типоида в биологии), если, конечно, не окажется, что стратотипоид имеет тот же дефект, что и стратотип.

Количество стратотипоидов должно быть таким, чтобы они в сумме составляли непрерывный разрез. Настаивать на том, чтобы стратотипоид (гипостратотип) был единичным (Либрович, Овечкин, 1963), нельзя, так как не всегда достаточно двух разрезов для составления полного разреза. Речь идет именно о полноте разреза, а не о его неподходящих фациальных особенностях. Дополнение стратотипа другими разрезами

только по той причине, что в них представлены иные стратиграфические признаки, по-видимому, нецелесообразно. Наборы различных разрезов могут выступать в качестве эталонов, а не номенклатурных типов.

§ 77. Иной смысл, чем типификация имеет эталонирование. Полноценное стратиграфическое исследование должно быть многосторонним, поскольку без комплексирования стратиграфических признаков невозможно определить их вес. Составные части комплексного исследования (палеонтологические, цитологические и др.) в свою очередь все больше усложняются. Равномерно покрыть такими трудоемкими исследованиями большие территории нельзя. (Нередко авторы пишут о том, что они описали в некоем бассейне многие тысячи обнажений, сделали десятки тысяч различных анализов. В общем случае эта скорострельность ведет к резкому снижению качества работ). Детальные комплексные исследования приходится проводить на опорных разрезах, а далее полученные данные экстраполируются по простиранию с помощью легко наблюдаемых признаков.

Эта экстраполяция чревата искажением хронологических отношений. Стабильность отношений возможна лишь в том случае, если указан тот опорный разрез, с которым как с эталоном мы всегда можем сверить наши построения. Аналогом стратозеталона в биологической систематике является не обязательно голотип, но и любой детально изученный оригинал, в том числе типоед. Как и любой оригинал, т.е. экземпляр, послуживший для установления детальной характеристики и изменчивости таксона, стратозеталон имеет не номенклатурное, а лишь таксономическое (стратонимическое) значение.

Количество стратозеталонов может быть сколь угодно большим. Будучи инструментом стратонимии, т.е. творческого исследования, выбор стратозеталонов не может охраняться официальными правилами приоритета. Каждый исследователь волен, выбирать в качестве опорных (эталонных) те разрезы, которые он считает нужным. Здесь точно та же ситуация, что и в биологической систематике. Экземпляры, изображенные при первом обнаружении таксона (т.е. входящие в протолог), имеют не большее, а порой меньшее таксономическое значение, чем позже изученные экземпляры. Протолог дает представление автора об объеме установленного им таксона, но объем таксона не подлежит регулированию международными правилами и не может охраняться приоритетом.

Стратозеталоны можно как-то классифицировать подобно тому, как это неоднократно пытались делать со стратотипами (см. перечень предлагавшихся названий: Schindewolf, 1970). Но смысл подобных классификаций пока никому не удалось сколько-нибудь убедительно показать.

§ 78. В литературе много обсуждался вопрос о том, следует ли типифицировать сами стратотипы или только границы, причем высказывались прямо противоположные точки зрения. Например, в известной брошюре Л.С.Либровича и Н.К.Овечкина (1963) вовсе не говорится о типификации границ. Наоборот, Н.Ф.Хьюз (Hughes, 1970, стр.325) считает выбор стратотипа подразделения, а не границы, вводящей в заблуждение (*misguided*) процедурой. По-видимому, одно не должно исключать другого. К тому же необходимо для границ (как и для подразделений) различать типификацию и эталонирование. Правда, здесь есть одна сложность: границы, в отличие от подразделений, не имеют собственных названий. Возможно, следует подумать о введении названий, отражающих единичные события и соответствующих стратиграфическим границам или узким переходным интервалам между подразделениями. Пока это дело будущего. Если такие названия будут введены, то придется границы как-то типифицировать. Пока достаточно применять к ним лишь принцип приоритета.

В целях последнего можно воспользоваться маркирующими точками ("золотыми гвоздями"), предлагаемыми британским кодексом (Жамойда и др., 1969} приложение 3).

Эта процедура решает вопросы приоритета только если "золотой гвоздь" был забит в непрерывном разрезе. Если обнаружилось, что "гвоздь" пришелся как раз на скрытый перерыв, его надо вновь забивать в разрезе, который оказался более полным. Возможны и другие случаи, когда точки придется переставлять. Например, если точка была поставлена по смене комплексов спор и пыльцы, а потом оказалось, что один из комплексов пере отложенный. Сейчас обнаруживается склонность, как и на заре развития стратиграфии, проводить границы по смене единичных видов (по существу это концепция "руководящих ископаемых"). При этом всегда может оказаться, что различие этих сменяющихся видов (или родов) лишь кажущееся, и основано на недостаточно полном изучении изменчивости. Возможны просто случаи ошибок в определении отдельных форм, в привязке комплексов к слоям, пропуска слоев и т.д. Полностью исключить подобные ошибки невозможно. Консервировать же границу, основанную на ошибках в наблюдении, неразумно.

Таким образом, мы приходим к выводу, что о типификации границ и связанной с ней жесткостью принимаемых решений не может быть речи. Мы можем границы лишь эталонировать, но не титризовать (пока у границ нет собственных названий). Эталон границы может быть выбран в стратотипе или стратотипоиде. Приоритет границы следует охранять, но не статьями кодекса, а принятыми по соглашению рекомендациями.

§ 79. Итак, процедура как типификации, так эталонирования отнюдь не простая. Но может быть прав Шиндевольф (Schindewolf, 1970), считающий, что нам вовсе не нужны стратотипы? Следует отдать ему должное. В отличие от большинства стратиграфов он ясно разграничивает стратотипию от номенклатуры. Но для него стратотип это, прежде всего номенклатурный тип (в этом он прав с исторической точки зрения, так как понятие стратотипа вводилось по аналогии с голотипом). Наоборот, для большинства стратиграфов, обсуждавших проблему стратотипа, последний или выполняет обе функции (эталонирования и типификации; например, Либрович, Овечкин, 1963) или лишь является эталоном. Последнюю точку зрения отстаивает, например, В.Л.Егоян (1973), прямо указывающий, что стратотип олицетворяет характеристику стратона.

В отношении типификации вопрос решается просто. Названия, если мы намерены и дальше ими пользоваться, нуждаются в носителе. Сложнее дело обстоит с эталонированием. Раз и навсегда выбранный единичный эталон может в силу простейшей технической ошибки принести больше вреда, чем пользы. Полностью отказаться от эталонирования тоже нельзя. Основные принципы стратиграфии (Стенона, Гексли и хронологическое взаимозаменяемости признаков - §§ 8, 17, 19, 20), требуют субстратной основы, исходных разрезов, к изучению которых всегда можно вернуться и проверить правильность приложения всех трех принципов.

Представим, что в качестве основы корреляции принята последовательность комплексов А - В - С. Допустим, что в каком-то разрезе нам встретилась последовательность А - С - В. Перед нами дилемма: или последовательность А - В - С ошибочная, или комплексы В и С должны браться суммарно. Необходимо повторное обращение к разрезу, где В находится к С в отношении "раньше" в согласии с принципом Стенона. Если окажется, что действительно в одном месте наблюдается последовательность А - В - С, а в другом Л - С - В, то по принципу Гекели общая для обеих мест шкала приобретет вид: А - (В + С).

Подобные случаи не слишком часты, но все же случаются.

Указание стратотипов не менее важно для функционирования принципа хронологической взаимозаменяемости признаков. Возьмем конкретный пример. Расчленение и корреляцию толщ, пограничных между девоном и карбоном долго проводили преимущественно по аммоноидеям, фораминиферам и (позднее) конодонтам в морских отложениях, по пресноводным рыбам и наземным растениям в континентальных отложениях. К счастью, и в тех и других отложениях встречаются миоспоры, комплексы которых в последние годы были изучены довольно хорошо. Очевидно, что прежде чем

опираться на миоспоровые комплексы, надо проследить их соотношение с комплексами морской фауны. Приходится снова возвращаться к изучению эталонных разрезов, но не обязательно к стратотипу. Могло случиться (к счастью этого не произошло), что в типовых разрезах фамена и турне споры отсутствуют. С поморю принципа взаимозаменяемости мы можем отыскать такие хронологические эквиваленты этих типовых разрезов, в которых есть миоспоры, а отсюда вести корреляцию в область континентальных толщ. В ходе этого исследования может быть допущена ошибка. Поэтому необходимо придание соответствующий разрезам статуса эталонов для ссылок и сравнений.

Дополнительные соображения о необходимости стратоеталонов приведены в §§ 3 и 20 и 37 и 71.

13. СТРАТИГРАФИЯ И КАРТИРОВАНИЕ

§ 80. Начнем разбор отношения стратиграфических подразделений к картировочным единицам с цитат.

1. В чехословацком стратиграфическом кодексе говорится, что "Важнейшее требование к единицам областной шкалы - возможность их картирования непосредственно в поле" (Жамойда и др., 1969, стр.35).

2. Во французском кодексе основной фациологической единицей принимается формация. "Последнюю можно определить как совокупность слоев, охарактеризованных одной доминирующей фацией, у которых границы обычно удобны для вычерчивания на карте" (там же, стр.84). Тот же критерий выделения формаций принят в американском кодексе. Немногим отличается и точка зрения на литостратиграфические подразделения, которую мы находим в английском кодексе.

3. "Прежде всего, следует убрать [из кодекса, - С.М.] как глубоко ошибочные указания на вспомогательный, временный характер подразделений РСШ, четче определить круг задач, при решении которых они являются главными (крупно- и среднемасштабное геологическое картирование, различные структурные построения, прослеживание и изучение продуктивных свит, пачек, пластов и др.). Следует ясно указать, что подразделения РСШ выделяются на основе других принципов, чем подразделения ИСШ. Ведущими для них являются фациально-литологические характеристики, связанные с особенностями вещественного состава данной толщи. Поэтому методами выделения являются не палеонтологический, а методы, фиксирующие один или несколько параметров вещественного состава (визуальные наблюдения, литологические исследования, различные виды полевой и промысловой геофизики, геохимические исследования и т.д.; (Гурари, 1969, стр.76).

4. "Мы, как и многие другие исследователи, относим свиту к литостратиграфическим подразделениям. Для выделения свит наличие ископаемых не обязательно. Поэтому трудно согласиться с мнением В.В.Меннера (1962, стр.327) о том, что свита - это единица, «выделяемая по литологическим или палеонтологическим признакам».

Палеонтологические признаки - это атрибут биостратиграфических подразделений и, в меньшей мере, хроностратиграфических подразделений (в меньшей потому, что ископаемые являются лишь, частью признаков, по которым выделяются хроностратиграфические подразделения). Ссылки на практику выделения в Сибири бургуклинской, чапкокитинской, пеляткинской и других свит верхнего палеозоя, отличающихся якобы одна от другой только палеонтологической характеристикой (Меннер, 1962, стр.303), могут вызывать недоумение, так как остается неясным, почему эти подразделения были названы свитами, а не биостратиграфическими зонами или слоями с флорой. Если бы эти свиты действительно отличались только по флористическим остаткам, они не смогли бы быть реально откартированы на больших площадях Тунгусской синеклизы" (Савицкий, 1969, стр.91).

5. "Непосредственное геологическое картирование является чрезвычайно важным методом (точнее, группой методов) сопоставления (корреляции) слоев отдельных разрезов и тем самым установления общей последовательности образования слоев исследуемого района". (Леонов, 1973, стр.30).

6. "Расчленение, выработанное на одном разрезе, может оказаться действенным лишь для данного разреза и не иметь даже местного значения. Геологическое же картирование, т.е. площадное изучение данного комплекса слоев, является своеобразным естественным фильтром, который позволяет уже объективно, с точки зрения картируемости, оценить стратиграфическое значение различных литологических комплексов, выделяющихся в отдельных конкретных разрезах.

Критерии «историчности» при выделении единиц местной стратиграфической схемы не играет обычно какой-либо самостоятельной роли. Эти единицы («картировочные») определяются не в ходе специального стратиграфического (историко-геологического) анализа и синтеза, а лишь как эмпирическое обобщение фактически наблюдающихся взаимоотношений слоев. Местная стратиграфическая классификация - это, следовательно, лишь приведенная в определенную систему и обобщенная, но, по сути дела, еще чисто эмпирическая схема последовательности «крупных» слоев данного района" (Леонов, 1973, стр.32).

7. "Геологическое картирование является ... не только областью практического использования стратиграфической классификации, но одновременно и областью исследования, принимающей участие в разработке этой классификации" (там же, стр.33).

8. "Чтобы активно участвовать в разработке стратиграфической классификации более широкого, чем местного, значения, геологическое картирование должно «подняться» до уровня задач этой классификации, т.е. до естественной периодизации истории формирования того регионального комплекса отложений, к которому принадлежит данная, картируемая серия слоев. Однако в практике геологического картирования историко-геологические задачи стратиграфии далеко не всегда находят свое надлежащее место и нередко вообще остаются вне поля зрения исследователя", (там же, стр.39).

§ 81. Приведенных цитат достаточно, чтобы понять, насколько важное значение придается картируемости как критерию установления стратиграфических подразделений. Связь стратиграфии и картирования действительно тесная, что ее приходится учитывать при разработке логики стратиграфических исследований, при формулировке частных принципов стратиграфии. Здесь не случайно вставлено слово "частных". Очевидно, что к трем основным принципам стратиграфии (§ 20) проблема картируемости стратиграфических подразделений не имеет отношения.

В работах, касающихся соотношения стратиграфии и картирования, далеко не всегда можно найти ответ на следующие вопросы:

1. что конкретно имеется в виду под геологической картой, какими могут и должны быть геологические карты, с какими из возможных карт и каким образом должны связываться различные типы стратиграфических подразделений?

2. Говоря о картируемости подразделений, имеют ли авторы в виду возможности для этого, имеющиеся у геолога любой квалификации, геолога "средней руки" или некоего идеального геолога, который способен сделать все, что от него потребует теория?

3. Что имеется в виду под картируемостью: возможность всеми доступными методами и независимо от материальных затрат оконтурить на карте данное подразделение или возможность исполнения той же работы с учетом тех средств и сроков, которыми располагает данная Съемочная экспедиция? Последний вопрос можно сформулировать еще и так: можно ли при решении теоретических вопросов стратиграфии (а ведь картируемость нередко считается одним из критериев реальности или объективности стратиграфических подразделений) привлекать соображения экономической геологии?

§ 82. В "Геологическом словаре" (1973) указано 85 видов карт, используемых в геологии. Очевидно, что совместить на одной карте данные, учитываемые при построении всех 85 видов, технически невозможно. Очевидно также, что эти виды карт не вполне равноправны, их инвентаризаторская и эвристическая ценность различны. Поэтому вполне понятно стремление иметь какую-то такую карту, которая строилась бы по ограниченному набору признаков и, в то же время, представляла бы наибольшую ценность для решения практических и теоретических вопросов. Именно такие синтетические карты и называются собственно геологическими. Даваемая в "Геологическом словаре" (1973, стр.310) и принадлежащая Д.П.Аврову формулировка гласит: "Карта геологическая - графическое изображение на топографической карте в определенном масштабе строения какого-либо участка земной коры ... на карте условными знаками ... показывают распространение осадочных, изверженных и метаморфических пород различного возраста ..., а специальными значками - состав пород (обычно на крупномасштабных картах)". Можно провести такую аналогию с биологической систематикой. Мы можем классифицировать организмы по любому основанию (съедобности, величине, окраске, химическому составу, образу жизни и т.д.), но основу учета многообразия организмов составляет их естественная система, таксоны которой характеризуются комплексом более или менее скоррелированных признаков. Некое подобие такой системы хотят получить и от геологической карты.

Первые геологические карты в сущности были литологическими. Введение палеонтологического метода придало: больше весу показу на карте подразделений, различающихся не столько по составу, сколько по относительному возрасту (речь идет об осадочных образованиях). По мере увеличения детальности карт и расширения картируемых территорий появилось стремление упростить процедуру картирования и заодно избавиться от неопределенности возрастных сопоставлений. Все большую роль в процессе картирования снова стали отводить легко наблюдаемым литологическим признакам. Для решения многих практических задач эти карты непригодны. На их основе нельзя показать геологическое строение достаточно крупных территорий, так как чрезмерное количество знаков в легенде делает карту нечитаемой.

Чтобы избежать этих сложностей, пришлось идти на явное или неявное смешение критериев. Даже провозглашая необходимость показа именно "реальных геологических тел", а не "хроностратиграфических подразделений", геологи *volens nolens* учитывали возраст этих тел, большее или меньшее единство их палеонтологической характеристики. Получается примерно так. Строится пусть очень грубая местная хронологическая шкала, ибо объединить в одну свиту изолированные выходы однотипных, но резко разновозрастных пород никто не хочет. Например, если юрские глины залегают со скрытым перерывом на сходных пермских глинах, то трудность распознавания этого перерыва не будет использоваться как довод в пользу обвинения тех и других глин в единое реальное геологическое тело. Именно пренебрежение палеонтологическими документами привело к тому, что при составлении первых геологических карт Кузбасса объединили в одну свиту разделенные большим интервалом разреза палеозойские и юрские толщи и т.д. (Меннер, Мейен, 1964). Подобных ошибок стремятся избежать, и соображения о возрасте пород вводятся -подспудно, пока датировка пород не становится трудоемкой. Как только общая хронологическая упорядоченность пород на данной территории установлена, делается упор на выделение и прослеживание тел по литологическим признакам, а решение вопросов более точной датировки этих тел считается второстепенным делом. Так же поступают и при построении карт закрытых районов по кровле отложениям определенного возраста.

Таким образом, провозглашение значительной свободы литолого-стратиграфических подразделений (цитата 3 в § 80) от палеонтологического метода - не более, чем непоследовательность (§ 67). Палеонтологические признаки учитывались на первой ста-

дии выделения геологических тел, но то, что потом их сочли ненужными, не значит, что они не были нужными с самого начала.

Итак, какой бы ни была синтетическая геологическая карта по положенным в ее основу конкретным признакам, в большей или меньшей степени, явно или неявно, но хронологическое отношение пород в ней неизбежно учитывается. На некоторых картах хронологические отношения пород нас могут уже не интересовать. Например, если съемочный планшет занят нерасчлененными блоками разных метаморфизованных пород, контактирующих по разломам, и хронологическое отношение пород разных блоков невозможно установить, то не остается ничего другого как показать эти блоки и оставить всяческую хронологию региона в стороне. Напротив, на геологической карте такого материка, как Евразия, придется показывать прежде всего площади распространения пород разного возраста, выраженного в подразделениях МСШ.

Таким образом, ни о каком едином отношении между картируемыми единицами и стратиграфическими подразделениями (точнее, естественными стратонами в смысле, оговоренном в §§ 38, 42) не приходится говорить. Мы вынуждены довольствоваться общей формулировкой: естественные стратоны могут быть, а могут, и не быть картируемыми единицами. Конкретизировать это утверждение можно только тогда, когда (1) указан район исследования, (2) определен масштаб картирования, (3) выявлен наиболее эвристичный в данном районе и при заданном масштабе вариант геологической карты.

§ 83. Критерии, которые может использовать при картировании геолог, работающий в данном районе много лет, и малоопытный новичок, будут не совсем одни и те же. Приходится сталкиваться с высоко эрудированными съемщиками, которые легко ориентируются в макро остатках организмов и, опираясь на собственные предварительные определения, прямо в поле прослеживают биостратиграфические подразделения, наносят их на карту. Правда, чаще приходится сталкиваться с противоположным: геолог собирает в поле фаунистические или флористические остатки и лишь в ходе камеральной обработки узнает, что, судя по составу организмов, он объединил в одну свиту резко разновозрастные отложения, пропустил крупный интервал разреза, не заметил огромного скрытого перерыва или вовсе неправильно составил разрез.

Можно привести и другие примеры, когда геолог или вовсе не верит палеонтологу к потом расплачивается за это тем, что его карта бракуется, или, наоборот, слепо верит тому, что говорит плохо разбирающимся в геологии (а то и в организмах) палеонтолог. Итак, здесь возможны все комбинации. То же можно сказать и о всех других специалистах, данные которых приходится учитывать при рисовке геологической карты. Так называемые "реальные геологические тела" далеко не всегда регистрируются однозначно. Комплексование слоев в картируемые единицы может производиться по-разному и сам характер комплексов будет различаться у разных геологов, на картах разного масштаба, будет зависеть от того, какие полезные ископаемые, в районе имеют наибольшее экономическое значение, насколько изучен регион и т.д. Словом, и в этом отношении нельзя установить раз и навсегда заданное соотношение стратонов и картируемых единиц. Принятие каких-либо жестко обусловленных процедур неизбежно принесет вред творческой стороне как картирования, так и стратиграфической работы.

§ 84. Последний из вопросов, поставленных в § 81, касается трудоемкости картирования. Ясно, что провести границу, отмеченную четкой литологической сменой пород, легче и дешевле, чем сопровождаемую лишь такими изменениями в комплексах организмов, которые можно выявить только с помощью электронного микроскопа. Очевидно и противоположное: в приведенном выше примере контакта почти неразличимых юрских и пермских глин грамотный геолог не будет настаивать на необходимости их совместного картирования именно по причине трудного разграничения.

Достаточно противопоставить два таких примера, чтобы придти опять же к общему и принципиально не поддающемуся конкретизации положению: учет экономичности картирования необходим, но не может быть определяющим во всех случаях. Нам не остается ничего другого, как в каждом конкретном случае решать, какую затрату сил и средств мы можем себе позволить. В теоретическом плане противопоставление "литостратиграфических" единиц, как картируемых, "биостратиграфическим", как некартируемым, несостоятельно. Все зависит от того, какие литологические и палеонтологические критерии используются.

§ 85. Провозглашение принципа картируемости стратонов (при наличии достаточных средств, времени и высокой квалификации съемщика) не означает требования картирования всех стратонов и только стратонов. Геологическая карта всегда показывает какие-то стратоны, пусть не вполне естественные, но никогда не показывает только стратоны. Синтетичность геологических карт будет удерживаться и в дальнейшем. На них всегда будут фигурировать разломы, интрузии разного состава (и разных генераций), дпапирь, немые метаморфические толщи неясного возраста и т.д. Все ЭТО, конечно, не стратоны. На крупномасштабных планшетах некоторые тела будут иметь практически изохронные границы в силу небольшого размера планшета, но эти же границы станут диахронными, когда мы совместим несколько крупномасштабных планшетов. С другой стороны на мелкомасштабных картах крупных территорий технически невозможно показать отдельные тела и в легенду вводятся местные или международные хронологические подразделения.

По-видимому, правы те, кто предлагает пользоваться при картировании (особенно крупномасштабном) двумя легендами (Сенников и др., 1969), с тем, чтобы на картах изображались как уровни изохронности, так и конкретные геологические тела с заведомо диахронными границами (лавовые потоки и поля, рифовые тела к т.д.). Эти авторы справедливо подчеркивают необходимость увязки соседних листов, внутрирайонной, региональной и межрегиональной корреляции, эти задачи могут быть решены только на хронологической основе и поэтому невозможно отказаться от выделения на карте подразделений, границы которых могли бы считаться изохронными" (там же, стр.104). Споры нет, реализация этого предложения позволила бы получать действительно синтетические карты большой эвристической силы. К сожалению, регламентировать составление подобных карт в масштабе страны чрезвычайно трудно. Мы сталкиваемся, таким образом, с противоположением (1) творческого характера самого процесса картирования и (2) необходимости определенной стандартизации карт, составляемых людьми разных взглядов и разных творческих темпераментов. Вспоминая о работе с Н.С.Шатским, производившим съемку в Кобыстане, В.В.Меннер (1973) риторически спрашивает: что такое геологическая карта, - фотография или идея? Не отвечая прямо на этот вопрос, он приходит к выводу о том, что в основе карты должна лежать идея. Если бы съемку вели только такие люди как Н.С.Шатский, то обсуждать этот вопрос дальше было бы бессмысленно. К сожалению, в идеях многих людей слишком большую роль играют заблуждения. Кроме того, в идеях даже выдающегося человека неизбежно отражаются общие заблуждения его эпохи. Поэтому, не утрачивая идейной базы, карта должна что-то сохранять и от фотографии, давая возможность развивать, глядя на карту, и другие идеи.

"...можно ли совместить казалось бы, несовместимое: творческий, идейный характер и беспристрастность, фотографичность, стандарт? Обсуждение этого вопроса в полной мере - не наша задача. Все же именно к этому вопросу мы подходим, ГОВОРЯ О необходимости совмещения на карте различных по замыслу легенд. В сущности, речь идет о совмещении альтернатив, обсуждаемых в литературе. Одни предлагают картировать стратоны с изохронными границами. Другие указывают на необходимость картировать тела, не заботясь об изохронности границ. Совмещение обоих подходов мыслится следующим

образом: съемщик по возможности комплексирует стратиграфические признаки и, если позволяют средства и время, картирует естественные (для данного уровня знаний) стратоны. На фоне их показываются те геологические тела, контуры которых надо знать по тем или иным соображениям. Если выделение стратонов по комплексу признаков почему-либо невозможно, то показываются легче выделяемые геологические тела, нестратиграфичность которых специально оговаривается в объяснительной записке и (или) индексируется на карте. На такой карте ясно выступит степень нашего знания и незнания.

§ 86. До сих пор картирование рассматривалось как практический выход стратиграфического построения. Но здесь есть и обратная связь. Одним из критериев, с помощью которого определяется вес стратиграфического признака (§§ 26, 44) и ранг подразделения или границы (§ 48), является их пространственное значение. Чем шире распространен данный признак (стратон, граница), тем выше его вес (ранг). Можно судить об этом распространении выборочным осмотром отдельных удаленных друг от друга разрезов. Достоверные же данные могут быть получены только сплошным площадным обследованием, а это и есть картирование. Естественно, что именно картирование (будь то крупно-, средне- или мелкомасштабное, вплоть до глобального) выступает арбитром у при оценке конкурирующих стратиграфических схем, следовательно, и лежащих в их основе принципов.

14- СТРАТИГРАФИЯ И ЭВОЛЮЦИОННАЯ ТЕОРИЯ

§ 87. Вопрос об отношении стратиграфии к эволюционной теории далеко не прост. С ним связана оценка роли биостратиграфии, используемых ею методов и принципов.

Разнообразие мнений, высказанных в литературе по этому поводу очень велико. На одном полюсе - преклонение перед биостратиграфией, чуть ли не отождествление ее со стратиграфией вообще (Schindewolf, 1970). Далее следуют более умеренные взгляды. Например, Б.С.Соколов (1971) признает биостратиграфию частью стратиграфии, но ее подлинно научной и наиболее универсальной частью. На противоположном полюсе, наоборот, царит разочарование в биостратиграфии. Она низводится до одной из многочисленных ветвей стратиграфии (Hedberg, 1965) и уж конечно ей не доверяют роль основного хронологического агента. Прежние грехи окончательно скомпрометировали биостратиграфию в глазах этих людей и попытки отождествления биостратиграфии и хроностратиграфии вызывают у них решительный протест (Hedberg, 1968).

В проходящих дискуссиях можно уловить недостаточно четкое разграничение логических принципов и эмпирически выведенных методов. Молено эмпирически установить чрезвычайно широкую сферу действия какого-либо метода, но это еще не превращает данный метод в универсальный принцип. Достаточно одного случая, когда при решении конкретного вопроса мы не опираемся на данный метод, и он автоматически не может претендовать на статус общего принципа. Именно так происходит и в случае биостратиграфии. Это чрезвычайно полезный и широко используемый метод, но не основополагающий принцип стратиграфии.

Логика стратиграфии требует теоретического выравнивания прав стратиграфических признаков. Теория стратиграфии должна исходить из возможной полиморфизации и, следовательно, неустойчивости веса любого стратиграфического признака. Только в этом случае теория может претендовать на полноту. Именно поэтому мы не говорили в свое время о совершенно конкретных признаках, а строили логику стратиграфии, оперируя с символизированными признаками А, В, С и т.д.

Так обстоит дело с точки зрения логики стратиграфии. Но и исторически мы сталкиваемся с тем же самым. Последовательная и необратимая смена комплексов организмов в разрезе была установлена эмпирически на основе трех более общих и действительно

универсальных принципов (Стенопа, Гексли и хронологической взаимозаменяемости признаков; §§8, 17, 20). Пресловутый закон необратимости эволюции является исторически (и логически) производным от тех законов, на которых основаны три принципа стратиграфии (§ 20).

Необходимость постоянного взвешивания признаков (из-за отсутствия раз и навсегда заданного веса каждого признака) предполагает их комплексирование. Состав комплексов признаков не может быть определен заранее, так как в противном случае, рассматривая данный комплекс как единичный (комплексный) признак (на что мы имеем право), мы придаем ему постоянный вес. Последнее невозможно из-за системной природы стратиграфических подразделений. Тогда лишается смысла четкое подразделение стратиграфии на ветви по используемым методам (т.е. по комплексам признаков). В частности, становится недостаточно оправданным выделение биостратиграфии как самостоятельной дисциплины в пределах стратиграфии. Тем более "не проходит" подразделение биостратиграфии на биохронологию и биофациологию (Holder, Zeiss, 1972). Суждения о хронологии жизни неизбежно должны контролироваться изучением тех фаций, в которых встречаются комплексы организмов (Allan, 1948, 1966). Изучение фаций немислимо без учета их пространственно-временных отношений. Очертить заранее круг признаков, которые нам могут потребоваться в подобных исследованиях, невозможно. Это лишает предмет соответствующей дисциплины специфичности. Поэтому нам остается считать биостратиграфию не самостоятельной наукой, а лишь совокупностью тех стратиграфических методов, которые имеют дело с палеонтологическими документами. Биостратиграфия становится синонимом палеонтологического метода стратиграфии. Самостоятельной наукой она станет лишь тогда, когда удастся сформулировать ее собственные специфические принципы. Как мы увидим ниже, до этого еще довольно далеко.

§ 88. Взаимовлияние биологических и геологических учений - факт, твердо установленный историей науки (Равикович, 1969). Особенно хорошо это видно на примере стратиграфии. Не случайно как в прошлом веке, так и в наши дни теоретики стратиграфии часто обращаются к биологии, прежде всего к теории эволюции. Тем более удивительно, что союз с биологией не помешал стратиграфии развиваться. Смена господствующих биологических доктрин (от крайнего креационизма Орбиньи до современного ультраселекционизма сторонников "синтетической теории эволюции") лишь косвенно сказалась на самих стратиграфических схемах. Зато она нашла "прямые отражения в попытках сформулировать принципы стратиграфии и объяснить природу стратиграфических подразделений и границ. При всей плодотворности этого союза именно ему мы обязаны путаницей во многих стратиграфических представлениях, поскольку при перенесении в область стратиграфии дискуссионные положения биологии обычно преобразовывались в догматы.

Говоря об эволюционном учении, следует ясно различать (1) твердо установленный факт эволюции организмов в геологическом прошлом, (2) гипотезы о конкретных путях эволюционного процесса и (3) еще более гипотетичные представления о факторах и механизмах эволюции. Для стратиграфии непреходящее значение имеет лишь первое, т.е. сама концепция трансформизма. Знание конкретных путей эволюции помогает стратиграфии. Однако смена представлений о конкретной филогении таксонов обычно лишь косвенно сказывается на стратиграфических сопоставлениях. Например, "парадная лошадь дарвинизма", - эволюционный ряд копытных, установленный З.О.Ковалевским, - еще в начале нашего века (работы М.В.Павловой) оказался не аутентичной филогенией, а лишь свидетельством общего направления эволюции непарнопалых. Между тем, на стратиграфии кайнозоя эта смена представлений почти не отразилась. Еще меньше сказались на стратиграфии гипотезы о факторах и механизмах эволюции. Ярусы Орбиньи трактовались как следы 27 последовательных творений и катастроф (Иванов, 1972).

Многие из этих ярусов удержались без существенных перемен до сих пор, но немного найдется стратиграфов, следующих за Орбиньи в его интерпретации.

Как это ни удивительно, но приходится признать, что креационистско-катастрофистская доктрина сослужила стратиграфии совсем неплохую службу. Неизвестно, как бы развивалась стратиграфия, если бы на ее вооружении с самого начала был трансформизм дарвиновского толка.

Дарвинизм проник в теорию стратиграфии не сразу. Среди палеонтологов-стратиграфов более популярными были, хотя и трансформистские, но и не селэкионистские взгляды. Как указывал Д.Н.Соболев (1924, стр.32-33), палеонтология противопоставила дарвинизму редкость исторической преемственности форм, отсутствие постепенности в эволюционных преобразованиях, крайнюю редкость "коллективных типов" (т.е. форм со смешанными признаками высших таксонов), большое постоянство видов, нарушение биогенетического закона и, что особенно важно, детерминированную (лучше было бы сказать "канализованную"), а не беспорядочную изменчивость. "Речь Циттеля, произнесенная им по завершении знаменитого труда «Handbuch der Palaontologie» перед геологическом конгрессом на тему "Филогения, онтогения и систематика", звучит как погребальное слово для надежд, возлагавшихся на палеонтологию сторонниками теории медленного и постепенного преобразования органических форм" (Соболев, 1924, стр.133). Впрочем, среди стратиграфов нашлись и горячие сторонники дарвинизма. Благодаря их усилиям трудности при установлении границ стратонаов стали восприниматься как вполне естественные. Именно эта точка зрения отстаивалась С.Н.Никитиным и Ф.Н.Чернышевым (1839). Постулируя принцип биологического обоснования подразделений международной шкалы, опираясь на дарвиновские представления о постепенности эволюционных преобразований, Никитин и Чернышев пришли к выводу, что границы этих подразделений должны быть условными. Сторонники той же точки зрения есть и сейчас (Леонов, 1973). Преобладание дивергенции и необратимый характер эволюции, провозглашенные дарвинизмом, давали стратиграфии прочную хронологическую основу. Развитие жизни представлялось как плавно разворачивающаяся во времени лента, записи которой неповторимы и не могут быть спутаны. Поэтому до сих пор доминирует убеждение, что в основу геохронологии не только могут, но и должны быть положены только палеонтологические данные. Из этих представлений органически вытекала и концепция архистратиграфических групп организмов. Эмпирически установленный факт неравномерности темпов эволюции отдельных групп заставлял опираться преимущественно на те группы, которые быстрее эволюционируют.

Однако дарвиновская концепция предоставляла и другую возможность. Ведь ведущим фактором эволюции дарвинизм признает естественные отбор, складывающийся из биотических и абиотических внешних запретов. С этой точки зрения надо было бы полнее учитывать сообщества ископаемых организмов и их отношение к осадку. Поэтому на основе дарвинизма биостратиграфия могла бы сразу встать на рельсы глубоких палеоэкологических исследований. Однако этого не произошло. По-видимому, сказались господствующие представления о характере геологического развития Земли, имеющего мозаичный характер: геологическая история каждого региона разворачивается сама по себе. Это была реакция на катастрофистские взгляды начала прошлого века. Как всегда, мысль ударилась в противоположную крайность: если нет всемирных катастроф, то остается принять мозаичную модель.

Наверное именно поэтому палеоэкология начала развиваться в направлении реконструкции условий жизни отдельных организмов в отдельных регионах, реконструировались местные сообщества, и причины их перестроек не выносились за местные рамки. Постепенно сложилось представление, что смена комплексов фауны и флоры, сопровождаемая существенной фациальной сменой, может иметь лишь сугубо местное значение. Для общей хронологии Земли имеют значение не эти местные смены ("фациальные"), а эволюционные феномены. Так произошло разделение

биостратиграфических границ на "эволюционные" и "фациальные", против чего приходится решительно возразить (§ 32). Палеоэкологическое толкование осталось лишь за отдельными резкими сменами, прослеживающимися на огромных территориях (наподобие смены на границе перми и триаса, связываемое с интенсивной регрессией, - Руженцев и др., 1965). Более решительный поворот стратиграфии к палеоэкологии начался лишь в последние годы, о чем речь пойдет в § 93.

Не будем задерживаться на анализе связи теории стратиграфии с другими биологическими теориями. Отчасти об этом пойдет речь в § 94. Остановимся только на одном, общем для сторонников, как этих учений, так и классического дарвинизма упущении, а именно на организмоцентризме.

§ 89. Главный упрек, который выдвигается против классического дарвинизма сторонниками вышедшей из него "синтетической теории эволюции", состоит в организмоцентризме (Завадский, 1973). Наоборот, главной заслугой "синтетической теории" считается переход на популяционистский стиль мышления. Эволюционируют не особи, сменяющие друг друга в чреде поколений, а популяции. Отбор действует не методом индивидуального террора, а оказывает "статистическое давление на популяцию. Этот отбор может быть стабилизирующим (если давление - скаляр) или движущим (если давление - вектор). Это означает, что отбор действует не как сито с заданным размером ячеек, а как контролер, который оценивает всю партию изделий по некоторым внешним признакам. При этом пропускаются изделия со скрытыми дефектами и, наоборот, бракуются изделия, которые может быть и имели бы преимущества при определенных условиях, но не отвечают установленному канону. Отбор можно сравнить с отделом кадров, отбирающим сотрудников по фенотипическим признакам, занесенным в анкеты и характеристики.

Вне зависимости от отношения к прочим сторонам "синтетической теории" ее обращение от индивидов к популяциям - безусловно, большая заслуга. К сожалению в теории стратиграфии этот стиль мышления до сих пор не нашел должного отклика. Среди стратиграфов еще бытуют явно устаревшие взгляды, продолжается обсуждение давно снятых в биологии антиномий. В качестве примера можно привести высказывания А.М.Садыкова (1969), которого с явным сочувствием цитирует Ф.Г.Гурари (1969). Я имею в виду рассмотрение Садыковым пресловутого положения о "единстве организма и среды". Он выступает против абсолютизации этого положения и не видит иного выхода, как вернуться к представлениям Ламарка. В качестве одного из законов стратиграфии он берет учение Ламарка о градациях, под которым имеется в виду автономное стремление организмов к усовершенствованию, тогда как среде отводится роль стимулятора и контролера.

А.М.Садыков, по-видимому, не заметил, что с точки зрения стратиграфа вовсе нет необходимости делать выбор между концепцией единства организма и среды и концепцией отсутствия такого единства. Животное рыбообразной формы не может жить в воздушной среде, Наоборот, животное, имеющее морфологические признаки ястреба, не может претендовать на экологическую нишу дельфина. Эти простые факты показывают, что между обликом организма и его экологической нишей имеется некоторое соответствие. С другой стороны, сходные экологические ниши заселяются весьма различными организмами, а сходные организмы могут иметь существенно разную экологию. Стало быть, указанное соответствие не является взаимно однозначным. Вот, собственно, и все, что должен знать стратиграф о соотношении единичного организма и среды.

Так обстоит дело при организмоцентрическом подходе. Но совершенно по-иному обстоит дело, если мы принимаем во внимание сообщества организмов, применяем палеоэкосистемный подход. Здесь всякое изменение абиотической составляющей экосистемы находит то или иное отражение в сообществе организмов. По существу и

единичные организмы, и таксоны также хоть в какой-то степени реагируют на изменение среды, но мы далеко не всегда можем зарегистрировать их реакцию. На уровне палеоэкосистем эта реакция несравненно резче. Она выражается в частоте встречаемости членов того или иного таксона, в изменении таксономического состава и отношений между компонентами палеоэкосистемы. Относительный ранг перестроек в абиотической и биотической составляющих палеоэкосистемы может не совпадать, но сами перестройки будут происходить на одних и тех же уровнях (§ 32). Таким образом, противоречия, возникающие на организмоцентрическом уровне, исчезают на уровне палеоэкосистем.

§ 90. Рассмотрим конкретные примеры рецидивов организмоцентризма, К ним можно отнести все попытки решать проблемы стратиграфии обращением к чисто эволюционным феноменам: конкретным филогенезам, появлению таксонов, ароморфным или идиоадаптивным преобразованиям. Выше уже говорилось о некоторых логических дефектах такого подхода (§ 32). Организмоцентризм здесь проявляется в том, что анализ истории соответствующих групп проводится в полном или почти полном отрыве от конкретных биохорий и палеоэкосистем. Например, для решения вопросов Основного деления карбона привлекаются данные по эволюции какой-либо одной группы фораминифер, причем имеется в виду история этой группы на Земле вообще. На международную шкалу наносятся реконструированные филогенезы и далее сравнивается значимость преобразования на том или ином рубеже (Рейтлингер, 1969, 1974) Соответственно предлагается оценивать ранг имеющихся стратиграфических подразделений.

По поводу этих попыток заметим следующее. Во-первых, подобные построения предполагают наличие какой-то международной шкалы и Надежную корреляцию всех тех частных разрезов, в которых были зарегистрированы эволюционные явления. Иначе не на чем строить всю схему эволюции группы в глобальном масштабе. Во-вторых, если разрезы конкретных регионов уже удалось сопоставить друг с другом, значит решение основных вопросов стратиграфии соответствующего интервала МСШ уже позади, речь идет лит о ранге подразделений шкалы, т.е. о формальном аспекте шкалы. В-третьих, неявно подразумевается изоморфизм (взаимно однозначное соответствие) палеонтологических этапов и стратиграфических подразделений, т.е. палеонтологическая естественность (а точнее - естественность в аспекте выбранной группы организмов) отождествляется со стратиграфической естественностью. Это означает слияние предметов стратиграфии и палеонтологии (§ 41), что, конечно, ошибочно. В-четвертых, что особенно важно, обращение к указанным эволюционным феноменам делает стратиграфические построения непроверяемыми, т.е. их нельзя ни подтвердить, ни опровергнуть. Четвертый пункт нуждается в пояснении.

Всякое теоретическое построение приходится сверять с эмпирическими наблюдениями или хотя бы проверять мысленным экспериментом. Без этого теоретическая модель может претендовать лишь на правильность, но не на истинность. Если в модели заключен какой-либо принципиально непроверяемый элемент, то да же в случае положительной оценки остальных элементов модели, в целом вся модель становится непроверяемой. Мы можем принять ее интуитивно (на веру) или конвенционально (по соглашению). От таких принципиально непроверяемых моделей рано или поздно надо отказываться. Как отмечает В.С.Степин (1972), именно сознательное применение методологического "принципа не наблюдаемости" обусловило решающие успехи современной физики. Ненаблюдаемые элементы решительно изгоняются из теоретических моделей. Под "ненаблюдаемостью", конечно, имеется в виду не простая невозможность непосредственного восприятия, а вообще всякая невозможность подтвердить или опровергнуть реальность (или фиктивность) данного элемента теории, т.е. верифицировать этот элемент. Сказанным я вовсе не хочу отстаивать позитивистскую концепцию верификационизма в ее крайнем выражении, когда вовсе не разрешается выдвигать модели, не подтверждающиеся

эмпирически в данное время: "такой запрет никак не согласуется с действительной историей развития науки, например, физики" (Меркулов, 1972, стр.190). Мы не должны нарушать автономию теоретического знания. Но в случае с отношением между эволюционными феноменами и стратиграфическими шкалами мы сталкиваемся с обсуждением не абстрактной теоретической модели, а совершенно конкретного рабочего метода. Вводить в него нечто принципиально ненаблюдаемое не только сейчас, но и в обозримом будущем, мне кажется недопустимым.

§ 91. Между тем именно такими ненаблюдаемыми феноменами пытаются оперировать те, кто оценивает ранг подразделений по ароморфности преобразований, по появлению или вымиранию таксонов и т.д. Чтобы судить об ароморфозах, мы должны предъявить ясные и недвусмысленные указания на адаптивную ценность того или иного признака. Необходимо доказать, что наблюдаемые на скелетных частях незначительные и считающиеся неароморфными преобразования не сопровождались ароморфными перестройками в несохранившихся мягких частях, в метаболизме или этологии. О таких перестройках мы вообще не можем судить. Известно, что резкая смена в этологии и метаболизме совершенно не обязательно сопровождается существенными переменами в структуре организма и, тем более, в его скелетных частях. Даже если такие перемены будут зафиксированы, мы едва ли поймем их настоящую причину.

Вот несколько примеров. Один из видов попугаев Новой Зеландии на наших глазах превратился из растительноядной в хищную птицу (с появлением стад овец он приучился выедать почки у живых овец). Британские синицы додумались систематически открывать молочные бутылки, оставляемые разносчиком у дверей, и выпивать сливки. Птицы приспособились жить на аэродромах и, следуя за взлетающими или садящимися самолетами, ловить испуганных насекомых. Наверное эти приобретения как-то сказались на структуре и метаболизме птиц, но разве по этим изменениям можно было бы догадаться, чем именно они вызваны?

Трудности адаптивного истолкования специально подчеркиваются даже ультраселекционистами (Майр, 1968, стр.135). Кронквист (Cronquist, 1968, стр.18) в результате специального анализа пришел к такому выводу: "Признаки, используемые для различения семейств и порядков покрытосеменных, - это в значительной мере вещи, которые трудно соотнести с адаптацией и значением для выживания ..." Вспомним огромную литературу о селективном значении "пугающего" глазчатого рисунка на крыльях насекомых. Его обычно связывают с необходимостью скорой защитной реакции на внезапное нападение быстродвигающихся насекомоядных птиц. Но этот рисунок находят и у не страдавших от птиц палеозойских насекомых.

Этот перечень можно продолжать бесконечно. Из него ясно следует наша невысокая способность объяснить адаптивный смысл признаков и почти полная неспособность доказать предложенное объяснение. Так обстоит дело с современными организмами. В отношении ископаемых приходится быть еще большим пессимистом. Поэтому мы принципиально не имеем права вводить методы с такой крайне гипотетической базой в число рабочих.

О том, что по палеонтологическому материалу мы не имеем права судить об истинном появлении таксона на Земле (а не его остатков в данном разрезе) уже шла речь в § 32. Конечно, каждый вправе считать, что первые находки вида А в подошве слоя Х отражают именно первое появление, а не расселение этого вида, но это мнение нельзя ни подтвердить, ни опровергнуть. Оно не проверяемо. Когда-то древнейшим человеком считался неандерталец. С тех пор род Ното сильно "постарел". Подобное "постарение" таксонов происходит слишком часто, чтобы верить "первому появлению". Эта вера нарушилась у многих стратиграфов и началось бесконечное и не слишком уместное обсуждение преимуществ "первого появления", "заметного развития" и "расцвета". Обсуждение незаметно перешло из сферы филогении в сферу экологии. Ведь с точки

зрения филогении никакого различия между находками одного экземпляра или тысячи нет. Филогенетический акт завершается действительным появлением таксона в любом месте Земли, и предъявить доказательство, что нам удалось документировать этот акт - нельзя. Поэтому дискуссия о том, отражают ли первые находки таксонов (в основании стратонов) их миграцию или истинное появление (Elderedge, 1971), становится беспредметной.

Сказанного достаточно, чтобы сделать вывод, что так называемая аутохронология (по Richter, 1945) во многом больше связана с палеоэкологией, чем с собственно филогенией. Парадоксально, что аутохронологический подход пропагандируется стратиграфами, выступающими против организмоцентризма и за популяционистский стиль мышления в биостратиграфии (Tintant, 1972). Филогенетические феномены можно использовать для общей ориентировки в шкале (но и то лишь комплексируя данные по разным группам), но не для выделения конкретных подразделений с проведением границ.

§ 92. К скрытой форме организмоцентризма можно отнести попытки установить соотношение между этапами эволюции какой-либо группы организмов (или всего органического мира) с этапами изменения абиотической среды. Внешне такое исследование не выглядит организмоцентрическим, поскольку изучается абиотическая среда. Организмоцентризм проявляется в том, что с изменением абиотической среды (например, с тектоническими движениями, - Соловьева, 1966) сопоставляются не естественные сообщества организмов, а филогенетические деревья или просто механически учитываемое (по числу таксонов) разнообразие организмов (Рейтлингер, 1974). Организмы отрываются от экосистем, уравниваются в правах виды-доминанты и виды, известные в одном экземпляре, в неявном виде проводится тезис единства организма (а не сообщества) и среды. На этой шаткой основе делаются выводы об опережении, запаздывании или совпадении, скажем, фаз складчатости или планетарных трансгрессий-регрессий с диетической эволюцией.

Надо ли удивляться, что выводы, к которым приходят авторы подобных работ, резко противоречат друг другу и не оказывают сколько-нибудь значительного влияния на решение проблем стратиграфии? Такие чисто феноменологические исследования могут представить интерес, только если они будут основаны на добротной статистике. Если же просто складывается число таксонов и эта данные наносятся на шкалу (как, например, в многочисленных графиках в монографии Г.П.Леонова, 1973), то из такой статистики нельзя извлечь практически никакой полезной информации. Наоборот, полученные выводы могут просто ввести в заблуждение. Скажем в составленных Леоновым (1973, стр.491) кривых численности отрядов (в ботанике, кстати, говорят о порядках, а не отрядах) некоторых групп растений получилась довольно невразумительная картина, из "которой якобы следует полное отсутствие четких этапов в развитии растительного мира. Если бы на ЭТИХ кривых была показана смена доминирующих типов, а не механическая сумма таксонов, если бы данные приводились по крупным фитохориям (областям или хотя бы царствам), а не для Земли в целом, то мы получили бы серию очень четких этапов, имеющих первостепенное значение для стратиграфии.

Разновидностью такого организмоцентризма можно считать и оценку рубежей по количеству появляющихся и исчезающих таксонов. Г.Я.Крымголец (1968) отстаивает принадлежность келловей к верхней, а не средней юре на том основании, что на его нижней границе коэффициент обновления родового состава аммонитов вдвое выше. Подобными соображениями пестрит стратиграфическая литература. Здесь смешивают стратиграфическую естественность с палеонтологической, полностью игнорируют системный характер стратиграфических подразделений и границ.

§ 93. Организмоцентризму в биостратиграфии можно противопоставить палеоэкологический подход (§§ 28, 29, 32, 40, 60). В неявном виде палеоэкологичность

учитывалась с первых шагов развития стратиграфии. Но лишь сравнительно недавно было осознано, что биостратиграфия как местная, так и планетарная может быть полноценной лишь в тесном союзе с палеоэкологией. Первоначально это положение признавалось лишь применительно к местной стратиграфии (Н.И. Андрусов, Р.Ф. Геккер, Б.П. Жижченко, R.S. Allan и др.). Для решения проблем глобальной стратиграфии палеоэкологический подход стал в явном виде привлекаться лишь с недавних пор (Меннер, 1962; Мейен, 1968; Красилов, 1970, 1971, 1972, 1973).

Палеоэкологический подход переводит стратиграфию на каузальные рельсы, снимает старую проблему совпадения-несовпадения этапов развития разных групп организмов и абиотической среды. Сами этапы выделяются для палеоэкологической, а не для отдельных филогенетических ветвей. Это дает несравненно более объективное основание для выделения стратиграфических подразделений и оценки их ранга.

Конечно, нельзя забывать о трудностях палеоэкологического анализа (§ 29), о ненадежности, многих каузальных реконструкциях. Этот подход легко скомпрометировать поверхностным существованием полученных фактов и принятием первых попавшихся причинных объяснений того или иного события. Легкомыслие и недобросовестность могут, впрочем, скомпрометировать любую, даже самую хорошую идею. И наверно невозможно предложить метод, которым автоматически делает исследователей вдумчивыми и добросовестными. Палеоэкологичность и каузальность сложнее для практического использования, чем традиционный организмоцентризм и легче поддаются извращению. Все же едва ли это может быть аргументом против данных методов в теоретическом плане.

§ 94. Именно на палеонтологической ниве выросли или окрепли такие учения как аристократизм, финализм, диригизм, отчасти номогенез и ортогенез. Среди палеонтологов встречали симпатии концепции наследуемости благоприобретенных признаков, прямого влияния среды на формообразование, сальтационной эволюции, обратимости эволюции. Разбор аргументов, приводимых за и против всех этих взглядов, - задача самостоятельного исследования. Обычно эти взгляды подвергались резкой критике (не всегда справедливой). В рамках настоящей работы важно только подчеркнуть, что мы не имеем права основывать всю методологию стратиграфии на таком шатком основании как теория эволюции. Ведь от теории эволюции пришлось бы брать ее каузальную, а не феноменологическую сторону, т.е. как раз наиболее спорное.

Обычно стратиграфы, обращающиеся к теории эволюции, учитывают довольно узкий круг ставших уже тривиальными факторов ЭВОЛЮЦИИ, лежащих в основе дарвиновской модели эволюции или "синтетической теории". Гораздо реже в стратиграфических работах встречаются упоминания таких эволюционных феноменов, которые слабо отражены или вовсе опущены в наиболее распространенных изложениях теории эволюции. Из таких феноменов мы кратко рассмотрим лишь некоторые, а именно (1) параллелизм фенотипической и кодификационной изменчивости, (2) географический параллелизм, (3) соматическую индукцию, (4) возможность неполного переноса генетической информации.

Параллелизму фенотипической и модификационной изменчивости посвящена большая литература (обзоры: Кренке, 1933-1935; Васильченко-, 1970). То, что это явление может иметь прямое отношение к стратиграфии, было отмечено, по-видимому, впервые В.В. Меннером (1962). Правда, из этого факта В.В. Меннер делал вывод об адекватности изменений организмов и среды, что совершенно не обязательно. Для стратиграфии существование фенотипов важно, пожалуй, в другом отношении. Нередко предлагается обосновывать биостратиграфические границы, особенно между единицами МСШ филогенетическими линиями на видовом уровне. При этом подразумевается необратимость эволюции от вида к виду. Фенотипы могут довольно сильно различаться морфологически и симулировать эволюции как раз на видовом уровне. Но, будучи

модификационным, образование фенкопий обратимо. Разделить модификационную изменчивость (т.е. фенкопий) и генотипическую (т.е. связанную с видообразованием) на палеонтологическом материале принципиально невозможно.

В биостратиграфии почти не учитывается феномен географического параллелизма, на который обращали внимание еще Ч.Дарвин (1868), Л.С.Берг (1922) и М.А.Мензбир (1972). По растениям большой материал собран Ф.Вентом (Went, 1971). Интересной особенностью географического параллелизма является то, что сходные черты, обычно без видимой связи с приспособлением к каким-либо специфическим условиям, проявляются у совершенно не родственных таксонов. По-видимому, с подобным явлением мы нередко сталкиваемся и в палеонтологии, но не можем его расшифровать, принимая сходство по специфическим признакам за родство. Например, у многих растений верхнего палеозоя Гондваны, имеющих далеко не однотипные фруктификации, обнаруживается много общего в жилковании. Для различных растений верхнего палеозоя Ангариды характерна концентрация устьиц в желобках.

Географический параллелизм остается необъяснимым феноменом. Вполне возможно, что это целая, группа сходных внешне явлений, обязанных возникновением различным механизмам. Из них (оставляя в стороне обычные селекционистские гипотезы) укажем на два, пока крайне плохо изученных. Я имею в виду соматическую индукцию и недоловов перенос генетической информации.

Соматическая индукция это ни что иное как пресловутое наследование приобретенных признаков. Хотя это учение не раз объявлялось похороненным (Бляхер, 1971), у него до сих пор находятся сторонники и в его пользу можно привести серьезные доводы. В числе последних можно назвать результаты работ Е.С.Смирнова, Г.З.Самохваловой и, особенно, Г.Х.Шапошникова (1966). Последний выкармливал тлей на чуждом им растении и получил таким образом форму интерфертильную с видом, который облигатно живет на этом растении. Вновь образовавшаяся форма утратила скрещиваемость с родительской. К сожалению, таких материалов пока собрано очень мало, но все же они есть (Давиташвили, 1970, глава 2).

Под неполным переносом генетической информации я имею в виду возможные аналоги вирусной трансдукции, известной у бактерий. Еще в начале 50-х годов Циндер и Ледерберг показали, что вирусы могут передавать наследственные свойства от одного штамма бактерий к другому. Возможность передачи вирусами наследственных свойств высших организмов с тех пор обсуждалась рядом авторов (Ravin, 1955; Гершензон, 1961, 1965; Mourant, 1971; Went, 1971). Пожалуй, особенно показательны данные С.М.

Гершензона, который продемонстрировал такое латентное носительство вируса у насекомых, когда вирус вступает в тесные симбиотические отношения с клеткой, входит в ее ядерный аппарат и передается по наследству. Инфекция может проявляться сразу у многих носителей вируса при изменении условий (голодание изменение диеты, кислородного режима, температуры, рентгеновское излучение и проч.). Носительство вируса нельзя обнаружить ни с электронным микроскопом, ни серологически. Оно проявляется в виде массовой эпидемии при наступлении подходящих условий.

Вент (Went, 1971) полагает, что многие факты могут быть объяснены путем именно такого вирусного (а не полового) переноса целых хромосомных сегментов, ответственных за признаки, параллельно появляющиеся у не родственных организмов. Эта гипотеза кажется правдоподобной и с ее помощью можно попытаться объяснить, скажем, такой загадочный факт геологической летописи, как появление скелетов у разных групп беспозвоночных в основании кембрия (Мейен, 1973).

Я специально завел разговор о подобных нетривиальных и крайне плохо изученных факторах эволюции. Помнить о них совершенно необходимо, когда мы пытаемся понять причины эволюционных преобразований и на этом построить стратиграфические заключения." В литературе уже были попытки делать сопоставления разрезов "по эволюционному уровню", достигнутому той или иной, группой (обзор: Меннер, 1962).

Эти попытки бывали успешными, но доказательность выводов при этом не была высокой. Сделанные сопоставления всегда приходилось выверять традиционными принципами стратиграфии.

Таким образом, теория эволюции имеет пока лишь косвенное отношение к стратиграфии, играя преимущественно объяснительную, а не эвристическую роль. Смена доминирующих эволюционных взглядов мало сказалась на стратиграфических исследованиях. Так обстояло дело, пока в центре внимания стратиграфов были организмоцентрические теории эволюции. Переход на популяционистский и экосистемный стиль мышления, происходящий в биологии на наших глазах, еще не нашел должного отклика в теории и практике стратиграфии, о чем можно только сожалеть. Поскольку стратиграфические подразделения и границы, охарактеризованные остатками организмов, имеют палеоэкосистемную природу, решение основных вопросов стратиграфии палеонтологически охарактеризованных толщ возможно лишь последовательным применением палеоэкосистемных методов. Возможно, что с помощью этих методов удастся не только восстановить хронологию геологических событий (это - ближайшая задача), но и создать метрику геологического времени.

15- ЧАСТНЫЕ ВОПРОСЫ СТРАТИГРАФИИ. СПОРНЫЕ ПРАВИМ И ПРИНЦИПЫ.

§ 95. В данной работе не рассматриваются конкретные вопросы построения стратиграфических шкал. В частности, не обсуждается вопрос о том, что такое система, отдел, ярус, серия, свита и т.д. Я нарочно не останавливаюсь на конкретных методах стратиграфии, о которых достаточно написано в литературе. Все же некоторые исключения приходится сделать. Сейчас мы рассмотрим именно такие частные правила, принципы и методы. Причина внимания к ним состоит в том, что они нередко рассматриваются как имеющие принципиально важное значение и даже возводятся в число законов стратиграфии. Прежде всего надо оговорить смысл терминов "принцип", "правило" и "закон". Дать их определения я не берусь и поэтому только укажу на принимаемое мной разграничение. Под законом понимается онтологическая категория, близкая к категории сущности. Закон это необходимая, не имеющая исключения связь каких-либо природных феноменов (предметов, явлений), в том числе и в нашем мышлении. Принципы имеют отношение уже скорее не к онтологии, а к гносеологии. Это "основное положение, исходный пункт, предпосылка какой-либо теории, концепции" (Кондаков, 1971 стр.416). Правила можно разделить на эмпирические и логические. Эмпирическое правило это регистрация часто повторяющегося явления (обобщенный факт), которое не может быть возведено в статус закона из-за остающихся неопределенными ограничений, но которое целесообразно обозначить собственным или нарицательным именем. Логические правила это совсем иное, они имеют отношение к законам логики и нас интересовать не будут.

§ 96. Начнем с "закона (принципа, правила) Головкинского иногда причисляемого к основным законам стратиграфии (Wheeler, Beesley, 1948; Степанов, 1958, 1967; Садыков, 1969; многие авторы сборника "Проблемы стратиграфии", 1969; и др.). Под этим законом имеется в виду "миграция возрастных границ литостратиграфических подразделений", "разновозрастность границ геологического тела", "возрастное скольжение свит" и т.п. При обсуждении этого "закона" обычно ничего не говорится о том, что же понимается под разновозрастностью и, в частности, какие стратиграфические признаки обеспечивают разновозрастность. Очевидно, без указания критериев разновозрастности нельзя говорить и о разновозрастности. Мало того, надо разграничить понятие хронологической и хронометрической разновозрастности (одновременности) (§ 18). Цели речь идет о хронометрической разновозрастности, надо указать, какая шкала используется в качестве независимой метрики и каким образом изучаемая последовательность событий

проецируется на эту шкалу. Если же подразумевается хронологическая одновременность, то надо указать, каким признакам придается наибольший вес и в каком отношении находятся разные признаки. Ничего этого не делается при обсуждении "закона Головкинского" и смысл его остается довольно туманным. Исключением является работа И.З.Крутя (1971), который указывает на неадекватность границ пластов, пачек и слоев физическому времени. Это положение могло принять. Действительно, если мысленно ввести в модель физическое время (например, астрономическое или атомное), то будет рискованно утверждать, что смена в осадконакоплении произошла по всему бассейну осадконакопления в течение одной и той же элементарной единицы физического времени (скажем, в течение эфемеридной секунды). В этом смысле "закон Головкинского" становится тривиальным утверждением, простым следствием общего положения релятивизма о конечной скорости распространения сигнала любой природы. Эвристическое значение этого "закона" тогда станет ничтожным, а, главное, - он утратит специфически стратиграфическое содержание и не сможет фигурировать в качестве собственно стратиграфического закона или принципа.

Очевидно, говоря о "законе Головкинского", исследователи с одной стороны имеют в виду невозможность одновременной (в физической шкале времени) смены осадконакопления на большой площади, а с другой - хронологическую неодновременность (диахронность) литологических тел. Последнее видно из того, что неодновременность литологических границ устанавливается палеонтологическими или иными собственно геологическими, а не физическими методами. В качестве примера можно привести следующее высказывание: "часто возраст свиты существенно меняется по латерали. Такие изменения редко могут быть доказаны без палеонтологического метода, а их количественная оценка возможна только с помощью палеонтологических данных" (Гинцингер, Зинкман, 1969, стр.106-107). Любопытно, что хронологическое значение палеонтологических признаков также оспаривается, и именно по этому многие стратиграфы предлагают различать биостратиграфию и хроностратиграфию. Тогда резонно говорить о возрастной миграции и "биостратиграфических подразделений".

В этих дискуссиях можно разглядеть серьезные ошибки. Исследователи пытаются раз и навсегда установить, каким стратиграфическим признакам надо придать тот или иной стратиграфический вес. Устанавливая "закон Головкинского", они раз и навсегда сводят к минимуму вес литологических признаков. Выявляя "возрастное скольжение литологических тел" палеонтологическими признаками, они придают последним неизменно наивысший вес. Тогда, геохронология, хроностратиграфия и биостратиграфия становятся синонимами. Но достаточно одного случая диахронности палеонтологически обоснованной границы, как это отождествление становится ошибочным. Как уже неоднократно говорилось выше (§§ 25, 26 и др.), придание определенным признакам постоянного веса противоречит системной природе стратон и границ. Вполне мыслимы и действительно наблюдаются (Vouroz, 1970) такие случаи, когда литологические границы являются хронологически изохронными, т.е. их диахронность не может быть установлена имеющимися в нашем распоряжении методами стратиграфии. Достаточно одного такого случая, чтобы "закон Головкинского" утратил статус и закона, и принципа.

Между тем мы действительно довольно часто сталкиваемся с хронологической диахронностью литологических границ. В сущности, это частный случай общего положения о естественности стратон. Поскольку стратиграфия самостоятельная дисциплина, но в то же время пользуется данными литологии, палеонтологии и других дисциплин, то можно сформулировать общее положение так: "тела, естественные в аспекте литологии (палеонтологии и т.д.) могут быть, а могут и не быть естественными стратонами" (§§ 38, 41). Совпадение естественных стратон и естественных литологических тел произойдет тогда, когда литологические признаки получат наибольший вес. То же можно сказать о других признаках. Совпадение естественности стратон с естественностью в аспекте любой дисциплины будет тогда и только тогда,

когда именно эта дисциплина обеспечивает выявление признаков наибольшего (в данном случае) веса.

Стало быть "закон Головкинского" относится к тем случаям, когда литологические признаки имеют невысокий вес. Таких случаев действительно много и поэтому мы можем ввести эмпирическое "правило Головкинского". Его смысл - предостеречь исследователей, склонных слишком доверять диалогическому единству как критерию хронологическое одновременности.

§ 97. Как писал в свое время А.И.Герцен (1955, стр.131), "в действительности вообще нет никаких строго проведенных межей и граней к великой горести всех систематиков".

Проблема разделения - (дискриминации) единиц - вечная проблема естественной классификации и естественного расчленения. Переходные зоны между классами и членами не дают покоя исследователям. Решение этой проблемы мыслится различно.

Одни исследователи, надеются развязать этот Гордиев узел введением все новых и новых таксономических и мерономических признаков (для общих случаев можно употреблять понятие "дискриминирующего признака"). Другие исследователи хотят выйти из трудностей, выделяя зону трансгрессии в самостоятельный таксон (мерой). Третьи призывают к соглашению. Четвертые вводят определенные условия самостоятельного таксона (мерона), в том числе вариационно-статистические предпосылки.

Отсутствие четких "межей и граней" породило множество высказываний и в стратиграфической литературе. Высказывалось даже мнение, что представление о двумерном (плоскостном) характере границ МСШ - пережиток катастрофизма (Халфин, 1970) и даже телеологического мирозерцания (Никитин, Чернышев, 1889, стр.133). "Мы неоднократно утверждали, что МСШ отражает историю развития органического мира Земли, а ее подразделения отвечают качественно различным этапам этой истории (Халфин, 1959, 1960). Но эволюция органического мира не знает зияний, разрывов} ее этапы связаны переходными интервалами, которым в МСШ отвечают переходные горизонты; последние и представляют собой естественные границы подразделений МСШ, тогда как резкие, не имеющие третьего измерения уровни, к которым мы так привыкли, действительно, искусственно вносятся в МСШ, а фактически унаследованы от теории катастроф Кювье" (Халфин, 1970, стр.5).

Эту точку зрения разделял и А.И.Карпинский, предложивший еще в прошлом веке не включать переходные слои ни в одно из граничащих подразделений, а выделять в самостоятельную переходную единицу. Так появились пермокарбон, пермотриас и т.д. Впрочем, нередко эти названия применялись для толщ просто неясного возраста, а не для переходных слоев, против чего возражал С.В.Обручев (1952). Мнение Карпинского Л.Л.Халфин (1970) возвел в статус универсального принципа, который якобы соответствует диалектическому пониманию развития органического мира Земли.

Против такого решения выдвигалось веское соображение: выделяя переходные слои в качестве самостоятельной единицы, мы вместо одного спорного уровня получаем два. В ответ на это Халфин говорит, что это не так, поскольку пограничная единица (например, ярус) более не включается ни в одну систему. Вопрос о границе систем не обсуждается, остаются лишь границы ярусов. К сожалению, в статье Халфина не говорится о том, как же быть со всеми другими границами МСШ. Если следовать его логике, то надо выделять переходные слои между всеми единицами МСШ, не исключая ярусы и даже зоны.

Допустим, что мы ввели переходную единицу, изображающую границу между зонами. У этой единицы границы тоже должны быть трехмерными. Потребуется вводить единицу еще более низкого порядка и так до бесконечности. Поскольку границы между "реальными геологическими телами", которые Халфин считает основой РСШ, также могут быть размытыми, то принцип Карпинского надо распространить и на РСШ. Мы или приходим к абсурду или должны ограничить сферу действия принципа, который

автоматически утратит статус такового и превратиться в техническое правило или просто в частную рекомендацию.

Утратив высокий статус, "принцип Карпинского" надо будет вводить лишь в некоторых ситуациях, выбор которых всегда будет "спорным". Бесконечные дискуссии, об упразднении которых мечтает Халфин, пойдут тогда не по вопросу о границе систем, а о том, следует ли в данном случае воспользоваться "рекомендацией Карпинского".

Поскольку универсальных рецептов здесь быть не может, мы попадем "из огня да в полымя"; новые дискуссии грозят быть еще более бесплодными. Таким образом, ни о какой диалектике в предложении Халфина не может быть речи.

Диалектическое разрешение противоречия подразумевает нечто совсем иное. Надо вскрыть наиболее глубокие источники противоречия, ясно сформулировать противоположения (антиномию, антитезы) и искать путь к непротиворечивому синтезу. Может оказаться, что противоречие не существует, а просто в основе рассуждения лежит недоказанное положение, метафизический постулат.

В начале параграфа говорилось, что нечеткость границ между естественными классами и членами свойственна не только стратиграфии, но и любой дисциплине, имеющей дело с классификацией и расчленением. Если так, то и решение проблемы должно быть универсальным, а не свестись к подбору частных рецептов для каждого "случая".

Предложение Карпинского не является универсальным даже в стратиграфии. Если мы приложим его к расчленению (мерономии), скажем, в сравнительной анатомии, то быстро придем к абсурду. Аналогично обстоит дело в биологической систематике. Выделение "промежуточных таксонов (мероков)" всегда создавало больше проблем, чем решало. Диалектика требует рассматривать каждое явление во всех его связях и опосредованиях. В системном аспекте это означает, что каждый природный объект принадлежит более, чем к одной системе (§ 32). Принцип системности подразумевает также полиморфизацию элементов системы и системообразующих отношении (закон полиморфизации), а также определенное соответствие между любыми произвольно взятыми системами (закон соответствия или параллелизма, - Урманцев, 1972). В силу закона полиморфизации мы лишаемся возможности выделить дискриминирующие признаки раз и навсегда. В силу закона соответствия (параллелизма) между любыми произвольно взятыми системами будет трансгрессия некоторых признаков. Отбирая для дискриминации таксонов (меронов) разные признаки, мы можем получить различные степени дискретности подразделений одной и той же совокупности (вещи). Достичь высокой степени дискретности можно лишь путем комплексирования признаков, причем значение (вес) разных признаков будет различным. В силу закона параллелизма абсолютная дискретность недостижима, а в силу закона полиморфизма таксономический (мерономический) вес каждого признака не будет величиной постоянной, следовательно абсолютного континуума не может быть. Если так, то понятия дискретности и континуума - дополнительные и общее решение антиномии будет таким: в зависимости от выбора таксономических (мерономических) признаков мы можем получить различные степени дискретности и континуальности, но абсолютная дискретность и абсолютный континуум не существуют.

Наши суждения о дискретности неизбежно будут не только относительными, но и вероятностными. Они всегда зависят от того, насколько удачно был сделан выбор дискриминирующих признаков, насколько широк круг этих признаков.

Вернемся теперь к "переходным слоям". Это - зона трансгрессии признаков, имеющая (как и любое стратиграфическое подразделение или граница) системную природу. Требуется разбить этот интервал на единицы по возможности высокой степени дискретности.

Решить эту задачу можно лишь скомплексировав признаки, т.е. применив системный (геосистемный, палеоэкосистемный) анализ. В ходе этого анализа мы должны отобрать признаки наиболее высокого веса (см. критерии в §§ 25t 26) и их скомплексировать. Наш выбор не может быть безошибочным и окончательным. Соответственно неизбежна

дискуссионность принимаемых реакций. Практические соображения заставят нас выбрать какую-то одну из конкурирующих точек зрения. Критерии выбора рассмотрены в § 68-71.

§ 98. Попытка раз и навсегда избавиться от взвешивания стратиграфических признаков и подменить анализ ситуации жесткой регламентацией проявилась в выдвигании правил Фреха и Карпинского. Согласно первому правилу (Халфин, 1964) стратиграфические границы должны проводиться по появлению новых форм., Правило Карпинского Л.Л.Халфин (1970) считает временным и действующим пока не будет принят в качестве универсального принцип Карпинского (см. § 97). Пока переходные слои не выделяются в самостоятельный стратон, их следует причленять к вышележащему подразделению более высокого ранга.

Простой логический анализ показывает несостоятельность обоих правил. Если они нацелены на упразднение бесплодных дискуссий, то они должны быть универсальными. В противном случае мы получим повод для столь же бесконечных дискуссий о том, надо ли в данном случае воспользоваться указанными правилами.

Правило Фреха может "работать" лишь в тех случаях, когда граница проводится по появлению какого-то одного таксона. Иначе в нем нет смысла. Если таксонов много, то мы должны или гарантировать их совместное появление, или начинать, бесконечную дискуссию о привилегированных таксонах. Появление единичного таксона нельзя установить достаточно надежно. Всегда есть опасность, что новые находки укажут на его присутствие в более древних слоях. Стабильность границ аннулируется, о естественности границ вопрос даже не может ставиться. Системную природу подразделений границ и подразделений нечего и упоминать.

Аналогично обстоит дело и с правилом Карпинского. Оно неразрывно связано с принципом Карпинского, который, как мы видели, ведет через "дурную бесконечность" к абсурду. Неприменимость правила Карпинского состоит в другом. Если все переходные слои включать в вышележащее подразделение, то все стратоны неудержимо полезут вверх. Допустим, мы отнесли даний к палеогену, руководствуясь этим правилом. Тогда по каким-то признакам Маастрихт обнаружит переходные черты от мела к палеогену и его тоже придется включить в палеоген. В конце концов, нижняя граница палеогена будет опускаться все ниже и ниже пока не доберется до глубокого докембрия и остановится только там, где уже нет остатков организмов, развитие которых единственно ответственно за МСШ в представлениях Халфина. В противном случае надо или ограничивать сферу действия правила, и тогда вместо одних дискуссий мы получаем другие, или не придавать МСШ один лишь биологический смысл и тогда надо возвращаться к взвешиванию признаков. Последнее означает палеоэкологический анализ, выявление смены доминирования в признаках наибольшего веса.

§ 99. Универсальность принципов стратиграфии обычно можно проверить, приложив их к докембрию и антропогену. Очевидно, что если признавать самостоятельность стратиграфии, то надо считать ее основополагающими принципами такие, которые применимы к любым отложениям. Именно с учетом этого в главах 2 и 3 выводились три основных принципа стратиграфии: Стенона, Гексли и хронологической взаимозаменяемости признаков. Разница в стратиграфии докембрия, фанерозоя (от кембрия до неогена) и антропогена не в принципах стратиграфии, а лишь в наборе используемых стратиграфических признаков. По всей геохронологической шкале сохраняется системная природа стратиграфических подразделений и границ, хотя состав конкретных системообразующих факторов меняется весьма существенно.

В докембрии сильно снижается роль палеонтологических признаков, а в антропогене меняется их характер, меньшую роль играет таксономический состав комплексов организмов и большую - признаки, явно свидетельствующие о палеоклиматических особенностях комплексов. Для докембрия и антропогена высокий вес приобретают

радиометрические и историко-геологические признаки. В целом же набор признаков сохраняется для всей геохронологической шкалы, меняется только их средний относительный вес и частота использования.

Высказывалось мнение, что стратиграфия антропогена отличается от стратиграфии более древних толщ своим палеоклиматическим содержанием, это - явное недоразумение. В антропогене палеоклиматический критерий лишь четче выступает. Смена комплексов организмов, особенно наземных, в конечном счете, зависит от изменения климата. Именно через климат осуществляется влияние тектонических перестроек на процессы осадкообразования, на структуру палеоэкосистем. Другое дело, что расшифровать характер изменения палеоклиматов не всегда - легко. Тем не менее климатогенный характер многих стратиграфических границ кайнозоя, мезозоя и даже докембрия не оставляет сомнений (Hollingworth, 1962; Мейен, 1968, 1971; Красилов, 1970, 1971, 1973). Специфичным для антропогена является только то, что для последних его отрезков, в отличие от остальной геохронологической шкалы, мы можем вводить настоящую внешнеотсчетную шкалу астрономического времени, устанавливаемую дендрохронологическими и археологическими методами, а также с помощью варвов.

§ 100. Наконец кратко остановимся на специфике границы кембрия и докембрия, которой посвящена большая литература. Высказывалось мнение, что принципы проведения этой границы, как и границ между первыми ярусами кембрия, отличны от таковых остальной части геохронологической шкалы (Журавлева, 1968; Розанов, 1968; и др.). Другие исследователи высказывали противоположное мнение и считали, что принципы стратиграфии низов - кембрия те же, что и остальной части фанерозоя (Савицкий, 1970). Присоединяясь к мнению В.Е.Савицкого, я хочу добавить, что специфика у нижнекембрийских границ есть, но она, как и в случае докембрия и антропогена, касается не принципов стратиграфии, а конкретного набора используемых стратиграфических признаков.

Таким образом, как уже неоднократно отмечалось в литературе (Definitions ..., 1964; Зубаков, 1967, 1963; Савицкий, 1970; и др.), основные принципы стратиграфии сохраняются по всей геохронологической шкале, а меняются лишь конкретные методы и соответствующие им стратиграфические признаки.

16. ФОРМА СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ШКАЛ

§ 101. Предыдущие главы посвящены содержательным аспектам стратиграфии, логике стратиграфии. Но рано или поздно наши наблюдения и обобщения должны воплощаться в стратиграфические шкалы и схемы. Стратиграфические шкалы должны оформляться в соответствии с их содержанием. К форме шкал мы и перейдем. К формальным вопросам относятся по-разному. Одни их ставят, чуть ли не во главу угла, другие практически ими пренебрегают. Нередко вопросы формы и содержания смешиваются, формальное в некотором аспекте выдается за содержательное и наоборот. Поэтому кратко рассмотрим применительно к стратиграфии сами категории "форма" и "содержание".

По единодушному мнению философов категории "форма" и "содержание" относятся к числу наиболее сложных, но для наших целей важны лишь следующие положения. Форма и содержание - соотносительные категории. То, что в одном аспекте выступает как форма, в другом аспекте является содержанием и наоборот. Главенствующая роль формы или содержания - давний предмет философских дискуссий. Мы примем эластичную формулировку, что форма и содержание взаимосвязаны, причем их соответствие не взаимно однозначное: каждой форме можно поставить в соответствие различное содержание, а каждому содержанию - различные формы. Например, в форме книги можно представить пьесу, роман, трактат, справочное пособие и т.д. Каждое из этих содержаний можно представить в форме не только книги, но и отдельных листов бумаги,

микрофильма, магнитной ленты, голограммы и проч. На этих примерах хорошо видна и соотносительность формы и содержания. С точки зрения книгопечатания не так важно, что именно печатается. Содержательным аспектом будем не сюжет книги, не заложенные в нее сведения, а типографская, издательская сторона дела. Наоборот, с точки зрения автора книги, не является содержательным аспектом формат листов, шрифт, цвет обложки.

Можно, вслед за В.С.Тюхтиным (1972, стр.190), принять, что "форма есть способ (способы) существования, выражения и преобразования содержания". Для решения определенных познавательных задач должны быть выбраны соответствующие формы выражения содержания. Иными словами мы должны думать об оптимальном соответствии формы и содержания.

Категории формы и содержания связаны диалектическим единством, это значит, что они не только, соотносительны, но и едины, т.е. не существуют друг без друга, влияют друг на друга, определяют друг друга. При всем том они не следуют автоматически друг из друга.

§ 102. Содержательный аспект стратиграфии определяется ее предметом. Основными для стратиграфии являются пространственно-временные отношения геологических тел (§ 41). Для стратиграфа безразлично, установлена ли одновозрастность двух тел по комплексу аммонитов или по комплексу фораминифер. Это безразличие к содержанию стратиграфических признаков исчезает, когда свидетельства разных признаков станут противоречивыми. Поэтому стратиграфия явно или неявно использует принцип хронологической взаимозаменяемости признаков (§ 19).

Стратиграфическое исследование дает нам последовательность зафиксированных в разрезе событий, следы которых протягиваются на территориях разного размера. Допустим, что восстановление стратиграфической структуры Земли закончено и идеальная структура (§ 45) стала актуальной (§ 47). Мы повсеместно подучили очень дробную последовательность следов событий, упорядоченных по основным для стратиграфии отношениям раньше/позже. Эти события остается просто пронумеровать, и такая форма вполне отвечала бы стратиграфическому (хронологическому) содержанию. Номера событий соответствовали бы обычным хронологическим датам.

Поскольку достижение этой цели (как и всякой идеальной) принципиально неосуществимо, мы должны думать об иной форме шкалы. Учитывая различное пространственное значение стратона и границ, мы можем их иерархизировать, распределить по рангам (§43). При определении ранга стратона при прочих равных приходится учитывать и значительность смены стратиграфических признаков на его границах. Иерархизация (ранжирование) стратона необходима до тех пор, пока наша способность ориентироваться в событиях ограничена и пока мы легче ориентируемся в более крупных отрезках МСШ и РСШ, чем в более мелких.

Поэтому мы должны таким образом оформить стратиграфические шкалы, чтобы они, с одной стороны, обобщали данные о последовательности совершенно конкретных событий, а с другой - имели бы достаточную стабильность и не перестраивались при введении любого нового стратиграфического признака и дополнении цепи событий. Стабильность шкалы может быть обеспечена введением самостоятельных названий для подразделений. В этом случае корректировка части шкалы не вызывает необходимости перестройки всей шкалы. Допустим, что МСШ состоит из одних ярусов, которым соответствует натуральный ряд чисел. Обнаружив пропущенный ярус, придется перенумеровывать все яруса с большим значением номера. Если же ярусы несут собственные названия, то мы вводим новый ярус со своим названием, а остальную часть шкалы не меняем.

Итак неполнота знаний об актуальной стратиграфической структуре Земли предъявляет к форме шкалы два требования. Во-первых, подразделения должны быть иерархизированы, разделены по рангам в зависимости от пространственного значения и легкости узнавания

подразделений. Во-вторых, перестройка части шкалы не должна вызывать перестройку всей шкалы; поэтому символы, соответствующие последовательным подразделениям не должны быть жестко взаимосвязаны (включены в единый алгоритм); легче всего это достигается введением собственных названий для стратонов. Третье формальное требование – необходимость деления шкал по региональному принципу (§ 56) Таковы самые общие формальные аспекты стратиграфии.

§ 103. В философской литературе нередко говорится о консерватизме формы по отношению к содержанию. Это слово "консерватизм" кажется мне не вполне удачным. Из-за отсутствия взаимно однозначного соответствия между формой и содержанием любой член этой пары можно "обвинить" в консерватизме. У формы, как и у содержания, есть свои законы преобразования и условия существования. Если говорить о форме стратиграфических шкал, то, будучи связанной с содержательными представлениями о хронологизируемых событиях, она не может полностью зависеть от всех перемен в этих представлениях.

Допустим, что некую стратиграфическую границу трактовали как отражение похолодания и прослеживали на огромных территориях. В ходе дальнейших исследований оказалось, что это след не похолодания, а аридизации климата, но хронологическое значение границы осталось прежним. Естественно удержать за этой границей прежний ранг. Если некая граница была проведена по смене комплексов кордаитов на комплекс папоротников и прослежена по всей Северной Азии, а затем оказалось, что эти "кордаиты" относятся к другим голосеменным, то только это еще не причина для перемены ранга границы. Ставя форму шкал во взаимно однозначное соответствие с содержанием, мы рискуем вовлечь их в перманентные перестройки, в результате чего шкалы не смогут нормально функционировать, станет невозможной реализация и содержательной стороны стратиграфии (хронологическое упорядочение событий). Поэтому среди нормальных принципов стратиграфии всегда останутся те, которые стабилизируют форму (принципы приоритета, типификации и др.).

Недостаточный учет этих обстоятельств порождает бесконечные и бесплодные дискуссии о перенесении ярусов из одного отдела (или системы) в другой, о количестве отделов в системах и проч. Участники этих дискуссий обычно не учитывают, что нестабильные по форме шкалы быстро теряют содержательный аспект. Прекрасный пример дает история с намюрским ярусом. Попытки привести его объем, как формальной единицы, в полное соответствие с содержанием данного отрезка геологической истории привели к тому, что к намюру относили самые различные интервалы разреза в Европейской части СССР. В результате пришлось вовсе изгнать этот ярус из числа официально принятых в нашей стране. Слово "намюр" стало притчей во языцех, синонимом многозначности, путаницы, разногласий, многолетних бесплодных дискуссий.

§ 104. Среди стратиграфов издавна бытует стремление к трехчленному, реже двухчленному, делению, как всей геохронологической шкалы Земли, так и различных стратонов. Г.П.Леонов (1973, стр.197) привел шуточные стихи А.Лаппарана, написанные в 70-х годах прошлого века:

"Существует закон, мудрейший из мудрых,
глубин которого я не могу постичь:
«terrain» всегда охватывает три этажа,
которыми являются - верхний, средний и нижний."

Возражая В.В.Друщицу и В.Н.Шиманскому, предложившим разделить палеозойскую эру на две самостоятельные эры по три периода в каждом, Г.П.Леонов пишет (1973, стр.506): "Фатальное для стратиграфической классификации число «три» и здесь, по-видимому, сыграло свою роковую роль". Стремление к трехчленности Л.Л.Халфин (1959, стр.17) приводит в качестве примера крайне формальных построений в стратиграфии. Некоторые

системы, указывает он, решительно противятся трехчленному делению и скорее должны быть разделены надвое.

Мне думается, что число «три» (как и «два») нет оснований считать фатальным. Ему не следует поклоняться, но мимо стремления исследователей к членению на три или на двое нельзя проходить вовсе. Вполне возможно, что здесь кроется интуитивно ощущаемая закономерность. Неважно, о закономерности чего идет речь: психики восприятия, исследуемого явления или того и другого вместе. Таксономические единицы в систематике живого также обнаруживают склонность к двойному и тройному делению. Мы выделяем (1) живую и (2) неживую природу; царства (1) растений и (2) животных (иногда третьим членом называют грибы); горные породы делят на (1) осадочные, (2) вулканические и (3) метаморфические; расы делят на (1) белые, (2) черные и (3) цветные. Крупная трехчленность наблюдается в климатических зонах, биохориях, делении человеческого тела (голова, туловище и конечности), земных оболочках (атмосфера, литосфера, гидросфера), агрегатных состояниях вещества, уровнях организации (неживое, живое, социальное), этот перечень можно продолжать без конца.

В литературе отмечалось классификационное значение и других чисел. А.Н.Олейников (1971, 1972) приводит многочисленные данные, что при идентификации одномерных признаков число точно различимых градаций составляет $7^+ - 2$. "Эта особенность, по-видимому, нашла стихийное выражение в создании семизначной звуковой гаммы и семизначной шкалы цветов. Интересно отметить, что семизначная шкала оценки издавна используется также во многих психологических тестах" (Олейников, 1972, стр.42). По мнению Олейникова (1971, стр.53) эта закономерность отражает "одно из универсальных свойств структур трехмерного физического мира". Я не имею возможности углубляться в интересную и заслуживающую пристального внимания аргументацию Олейникова, добавлю только, что, по предложенного Ю.А.Урманцевым (1972) варианту общей теории систем, любое преобразование систем возможно лишь семью способами: изменяется число, отношение или вид элементов системы, далее эти три класса преобразования могут сочетаться по двое и по трое. Если сохраняется или число, или отнесение или вид элементов, то способов преобразования системы будет не более трех.

Какие конкретные природные эквиваленты могут быть у двух-, трех- ... семи членного деления в стратиграфии, пока совершенно непонятно. В любом случае это не столько методологическая, сколько онтологическая проблема, а стало быть, рассмотрение ее выходит за рамки предмета настоящей книги. Ограничимся лишь постановкой проблемы. Некоторых частных, но все еще весьма дискуссионных вопросов формы стратиграфических шкал мы кратко коснемся в следующей главе.

17. ДИСКУССИОННЫЕ ВОПРОСЫ СТРАТИГРАФИЧЕСКОГО КОДЕКСА

§ 105. Теория стратиграфии не отличается сложностью в своей методологической части. Она включает всего три основных принципа (§ 20), из которых путем несложных дедукций выводятся частные принципы. Объект же стратиграфии, - земная кора со всей массой слагающих ее тел крайне сложен. Поэтому проведение принципов в жизнь связано с одновременным учетом множества различных стратиграфических признаков, со вскрытием сложных пространственных отношений между ними, реконструкцией генетических связей, геосистем разного ранга. Не удивительно, что стратиграфическое исследование имеет сугубо творческий характер, когда успех в значительной мере зависит от интуиции исследователя, его умения взвешивать факты, строить модели, улавливать общие черты во внешне несходных явлениях и, наоборот, находить различия на фоне преобладающего сходства.

Строго регламентировать эту творческую работу невозможно. Ведь стратиграфические признаки не имеют и не могут иметь раз и навсегда заданного веса. Из системной природы стратон и границ автоматически следует возможность полиморфизма любого

признака и, наоборот, возможность изоморфизма между любыми произвольно взятыми геосистемами, причем как пределы полиморфизма, так и степень изоморфизма не могут быть точно установлены заранее.

При всем том стратиграфическая работа нуждается и в некоторой регламентации. Результаты стратиграфических исследований находят отражение в геологической практике, например, в легендах геологических карт. Коллективы, ведущие съемку, должны иметь ясные инструкции, в том числе и недвусмысленные стратиграфические шкалы и схемы. Следовательно, в стратиграфических исследованиях что-то должно, а что-то не должно регламентироваться.

§ 106. В поисках оптимального соотношения регламентируемого и не регламентируемого можно пойти следующим путем. Принципиально недопустимо вводить регламентацию таких решений, которые непосредственно связаны с основными принципами стратиграфии. Кодекс не может и не должен учить стратиграфа применять принципы Стенона, Гексли и хронологической взаимозаменяемости признаков. Кодекс не должен контролировать правильность применения подобных общих принципов. Регламентация основополагающих принципов недопустима, поскольку это наиболее творческая часть исследования.

Так же обстоит дело с конкретным набором используемых стратиграфических признаков. Для расчленения и корреляции геологических тел исследователь волен, опираться на те признаки, которые он сочтет наиболее важными. Заставлять его опираться на аммониты, а не фораминиферы нельзя. Достаточно пойти по этому пути и надо будет давать подробнейшие перечни стратиграфических признаков по каждому региону и по каждому интервалу разреза в пределах данного региона. Подобную регламентацию дает съемщику официальная легенда карты, но кодекс не должен заменять конкретные легенды. Он скорее предназначен для составителей легенд.

При составлении, как стратиграфических шкал, так и легенд, решаются содержательные и формальные вопросы, причем степень формальности отдельных вопросов различна. Допустим, установлена общая стратиграфическая структура района. Иерархизация выделенных стратонов будет более формальным вопросом. Еще более формальной (с точки зрения стратиграфии) будет группировка стратонов для картирования в данном масштабе. Далее в этом же ряду стоят вопросы наименования стратонов (т.е. их номенклатура). Наконец, крайне формальным будет выбор индексов для стратонов, способ графического выражения стратиграфических схем и тому подобные уже технические моменты.

Чем выше степень формальности вопроса, тем более полной может быть его регламентация. Мне думается, что кодекс может рассматривать как содержательные, так и формальные вопросы, но регламентировать может лишь последние. По поводу первых он может лишь давать советы.

Какие вопросы следует относить к числу формальных, немного говорилось в предыдущей главе. Это, по-видимому, форма стратиграфических шкал и, безусловно, все номенклатурные вопросы. В кодексе должно быть ясно оговорено все касающееся названий, их типификации и приоритета.

§ 107. По проектам международного и национальных стратиграфических кодексов обычно развертывались бурные дискуссии, причем некоторые выступления, в конце концов преобразовывались в обстоятельные исследования по теории стратиграфии (Проблемы стратиграфии, 1969; Schlndewolf, 1970; и др.). В зависимости от позиции автора предлагается включать в кодексы все мыслимые или лишь одну (единую) шкалу, стратиграфическими подразделениями признаются тела с изохронными или неизохронными границами и т.д. Представление об этих разногласиях можно получить по специальным обзорным статьям Жамойда и др., 1969, 1973; Ковалевский, 1971).

Естественно, что каждый автор считает последовательной и приемлемой только свою точку зрения. Я в этом смысле не отличаюсь от большинства. Я глубоко убежден, например, что стратиграфия должна быть концептуально единой, что выделение самостоятельных хроно-, лито- и биостратиграфии, не говоря уже всех других разновидностях стратиграфии, не может быть непротиворечиво обосновано. Явно или неявно комплексное обоснование любой шкалы совершенно неизбежно. Перед нами - не разные шкалы, а модификации одних и тех же шкал. Единственный приемлемый критерий подразделения шкал - региональный, что прямо вытекает из принципа хронологической взаимозаменяемости (которая имеет территориальные пределы). Безусловно, мне было бы приятно, если бы подобная точка зрения была последовательно проведена в стратиграфическом кодексе. Однако собрать компетентную комиссию, которая бы единодушно проголосовала за такую платформу для кодекса, дело безнадежное. Несогласие членов комиссии с изложенными пунктами я буду считать логической непоследовательностью. Из литературы можно составить представление о том, какие мнения будут высказываться, многие из них я считаю ошибочными, по намеренью и мои собственные положения оказались бы в подобном списке, составленном другим лицом. Можно ли в этих условиях создать кодекс, регулирующий, хотя и формальные, но с заметным содержательным оттенком вопросы, например, о форме стратиграфических шкал? По-видимому, здесь возможны лишь два пути: или кодекс вовсе не касается этих вопросов, отделяясь советом (рекомендацией), или в нем отражаются разные точки зрения. Если стратиграф, скажем, придерживается концепции самостоятельности био-, лито- и хроностратиграфии, то он найдет в кодексе регламентацию соответствующих шкал: иерархию стратонов, порядок их наименования, типификации и т.д.

§ 108. В большинстве обнародованных национальных кодексов и в их проектах делаются попытки определить содержание отдельных стратонов (формаций, пачек и т.д.). Эти дефиниции обычно считаются неотъемлемой частью кодекса. Наиболее полно это стремление определить содержание различных стратонов выражено в "Проекте стратиграфического кодекса СССР" (1971). Здесь даны определения систем, отделов, ярусов, зон, серий, свит и т.д., т.е. всех упоминаемых в проекте стратонов. Желание дать подобные определения вполне понятно. Ведь в одном и том же Байоне на одном интервале разреза разные исследователи совершенно по-разному выделяют свиты и другие местные стратоны. Крупные единицы МСШ (системы, большинство отделов) уже стабилизировались, но яруса и зоны продолжают обсуждаться в литературе. Очень заманчиво получить определение каждой спорной единицы и с этим определением в руках решать дискуссионные вопросы.

Это напоминает неоднократные попытки дать не общую концепцию, а именно рабочую дефиницию формации, фации, биохорий различного ранга (области, провинции и др.), систематических категорий в биологии (рода, вида) и проч. Предполагалось, что с получением таких дефиниций мы упраздним путаницу, смешение языков, получим, объективные основания для важных дальнейших обобщений. Вот пример таких надежд: "Изменив взгляд на подразделения региональной шкалы (РСШ), стратиграфы установят для них достаточно жесткие критерии выделения, определят правила их классификации и терминологии. Тем самым не только будет дополнительно дан в руки исследователей мощный эффективный инструмент познания геологии любого района, но и будут ликвидированы стихийность, волюнтаризм и неразбериха в построении РСШ, которые подчас возникают и используются для того, чтобы совсем отвергнуть необходимость РСШ" (Гурари, Халфин, 1969» стр.130).

Против попыток дать определения термину, раскрыть объем того или иного понятия бессмысленно возражать. Безусловно, полезно кратко суммировать те критерии, по которым можно выделять виды животных и растений. Однако раскрытие объема понятия еще не дает в руки исследователя готового рабочего инструмента. Ведь речь идет не о

понятиях математики или формальной логики, имеющих совершенно определенный объем. Впрочем, и здесь есть такие понятия, которые до сих пор не удалось выразить с необходимой полнотой и точностью. Например, до сих пор не удается (и видимо вообще невозможно) ясно и недвусмысленно раскрыть содержание понятий "единица", "множество", "логическое следование", "утверждение", "отрицание", "противоречие", "достаточность" и т.д. Для раскрытия этих понятий приходится обращаться к философским категориям "бытие", "существование", "ничто" и проч. На определенной степени общности понятия замыкаются на себя и мы можем указать лишь на их взаимоотношение, причем определение дается через отрицание. Этот прием запрещается формальной логикой, согласно которой "определение не должно содержать круга", "определение не должно быть только отрицательным" (Кондаков, 1971, стр.407). Такое же положение складывается с базисными понятиями в каждой конкретной дисциплине. В рамках самой дисциплины эти понятия не могут быть раскрыты, требуется обращение к понятиям более общей дисциплины. Дедукции тянутся все дальше и рано или поздно дотягиваются до философских категорий. Стало быть дефиниции, хотя и очень важный инструмент науки, но не автоматический прибор. Определения дают в руки исследователя руководящую нить, направляют его рассуждения, но не дают точных рецептов.

Сказанное особенно касается определений естественных совокупностей. Любая из них выделяется посредством множества критериев. Каждому критерию соответствует некоторое полиморфическое множество признаков. Смотря по тому, какой диапазон полиморфизма мы примем и каким образом мы будем комплексировать критерии, мы получим семейство однородных совокупностей. Например, в качестве критериев вида в биологии выдвигались морфологическая, географическая, биохимическая, экологическая, этологическая и иная определенность, скрещиваемость и проч. Испытать в каждом случае полный комплекс критериев принципиально невозможно. В разных случаях систематики опираются на разные критерии и в зависимости от их показаний получают приемлемые пределы полиморфизма по каждому используемому признаку. Например, если по всем критериям полиморфизм незначителен, а по одному ярко выражен, то единичным критерием пренебрегают и говорят о полиморфизме вида по соответствующему признаку. Комплексируя разные критерии, мы получаем различные по своей природе виды (морфологические, агамовиды, криптические виды и т.д.). Допуская различные пределы полиморфизма, мы получаем различные степени видовой определенности. Получается решетка различных по природе и определенности видов. Сказать, в каком узле решетки поместился истинный идеальный вид, принципиально невозможно. Даже если мы дадим исчерпывающий список критериев вида, мы не сможем указать допустимые пределы полиморфизма, выявляемого каждым критерием.

Так же обстоит дело в стратиграфии. Например, для свиты можно указать набор критериев и по каждому из них может наблюдаться полиморфизм. Можно перебрать все эти критерии, но указать допустимые пределы полиморфизации признаков, выявляемых каждым из критериев, мы уже не можем, поскольку эти пределы будут зависеть от того, насколько значительным будет полиморфизм признаков, выявляемых всеми другими критериями. Чтобы определение свиты стало рабочим инструментом, надо перебрать все мыслимые критерии свиты и ясно очертить допустимые пределы полиморфизма по каждому из критериев порознь и во всех мыслимых сочетаниях. Перебор всех этих комбинаций - дело невыполнимое.

Рассмотрение различных ситуаций допустимо и даже необходимо в теоретических исследованиях, но не в кодексе. Ведь кодекс - юридический инструмент, который должен обладать универсальностью. Он не может лишь обобщать известное. Его статьи направлены и в прошлое, и в будущее. Положить в его основу "принцип прецедента" британской юриспруденции как будто никто не склонен. Если же исходить не из прецедента, а из дедуктивно выводимых норм, то кодекс должен предвосхищать все

мыслимые ситуации. Это возможно в номенклатуре, в других формальных вопросах, поддающихся формально-логическому анализу в духе "исчисления высказываний" или "исчисления предикатов". Тут можно сделать регламентацию исчерпывающей. В сугубо содержательных вопросах до подобных "Исчислений" мы дойдем нескоро (хотя общая теория систем делает эту задачу принципиально разрешимой).

Суммируем сказанное в этом параграфе. Дать в кодексе такие определения стратонов, которые могли бы играть роль рабочего инструмента, позволяющего точно определить, какому стратону отвечает данный интервал разреза, невозможно. Определения стратонов могут содержать лишь примерный перечень используемых критериев. Этот перечень будет одним и тем же для стратонов всех категорий и рангов, если придерживаться развиваемых в данной книге взглядов о единстве стратиграфии и о принципиальной невозможности заранее указывать вес стратиграфических признаков. Если так, то придется давать в кодексе лишь перечень стратиграфических признаков (в чем я не вижу смысла, ибо этот перечень нельзя сделать полным, а любая заведомая неполнота недопустима в кодексе) и общую иерархию стратонов.

Изложенные соображения о дефинициях стратонов в кодексе я обсуждал со многими стратиграфами и неизбежно слышал в ответ: "Но ведь надо же что-то делать, чтобы упразднить разноречивость в понимании свиты (серии, яруса и т.д.)? Ведь надо же дать геологам-практикам четкие инструкции, что такое свита? Иначе, зачем нужен кодекс?". Подобные аргументы могли бы приводить и создатели "вечного двигателя". Как ни заманчиво получить в кодексе дефиниции-инструменты, но подобно тому, как на пути "вечного двигателя" лежит первое начало термодинамики, так и на пути рабочих дефиниции лежат основные принципы диалектики познания системных объектов. Прежде, чем браться за формулировку дефиниции, надо ясно показать что-нибудь одно, (1) или что эти принципы диалектики познания ложны, (2) или что дефиниции к этим принципам не имеют отношения, (3) или что объекты стратиграфии не принадлежат к числу системных (таких несистемных объектов согласно общей теории систем в природе нет и быть не может, - Урманцев, 1972). Я особо хочу подчеркнуть, что речь идет не о формальной логике (здесь с определениями все обстоит гораздо проще), а именно о диалектике познания.

В данной главе я умышленно не рассматривал более частные недочеты имеющихся стратиграфических кодексов. Отчасти об этих недочетах сказано, хотя и без ссылок на кодексы, в предыдущих главах, а также в следующей главе. Кодексы мало отличаются от обычных статей по теории стратиграфии. Разбирать специально положения кодексов, поэтому кажется ненужным.

13. ОСНОВНЫЕ ТИПЫ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ОШИБОК

§ 109. В предыдущих главах содержался разбор положений, которые развиваются в работах по теории стратиграфии и которые кажутся мне ошибочными. В настоящей главе я попытаюсь систематизировать эти ошибки и параллельно кратко резюмировать альтернативные положения, которые я считаю правильными.

Некоторые ошибки, с моей точки зрения, являются безусловными. Это - явные нарушения законов логики, проявляющиеся, например, в смешении и подмене понятий. Очень характерно изменение объема понятий в ходе рассуждений. Эту ошибку можно назвать "пульсацией понятия". Она наблюдается, скажем, при обсуждении естественности стратонов. В одной и той же работе в качестве критериев естественности выступают то просто возможность выявления, то возможность картирования (т.е. более жесткое требование), то соответствие каким-либо произвольно выбранным событиям. Прекрасным примером подмены понятий может служить обсуждение проблемы планетарности стратонов МСШ.

Труднее всего выявить ошибки, связанные с неявным введением понятий, постулатов и принципов. Например, часто неявно вводятся постулаты о совпадении или несовпадении стратонов разных РСШ (§ 128), понятие абсолютного времени (§ 112), неявно вводится и непоследовательно используется принцип хронологической взаимозаменяемости признаков (§ 124). Наоборот, нередко провозглашается, а затем не соблюдается тот или иной принцип или постулат. Например, провозглашается независимость литостратиграфии от хроно- и биостратиграфии, но затем при обосновании биостратиграфических подразделений неявно используются литостратиграфические признаки и наоборот (§§ 60, 61).

В последующих параграфах анализируются и такие положения, которые становятся ошибочными только с принятием развиваемых в настоящей работе принципов и постулатов. Вполне может оказаться, что в выборе последних я не прав, что в последовательности моих рассуждений есть ошибки, что мое толкование некоторых понятий неприемлемо. Тогда некоторые отклоняемые ниже положения придется "реабилитировать". Особенно дискуссионными являются все вопросы, касающиеся реальности (§ 110), естественности (§ 111), хронологии и хронометрии (§ 113), предмета стратиграфии (§122).

Если я считаю некое содержащееся в литературе высказывание ошибочным, то из этого еще не следует, что всю концепцию соответствующего автора я считаю неприемлемой. Теориям, подобно развивающимся организмам, свойственна эквивифинальность. Интуиция нередко ведет исследователя, несмотря на любые ошибки, к правильному общему заключению. Отсюда, однако, следует важный методологический вывод: правильный вывод еще не означает, правильности исходных постулатов. Надо еще показать, что, следуя от постулатов к выводам, автор не делал логических ошибок.

Перечисленные ниже ошибки не расклассифицированы достаточно строго. Они тесно переплетаются, незаметно переходят друг в друга. При желании выделенные классы ошибок можно дальше подразделить или, наоборот, укрупнить, что, мне кажется, не имеет принципиального значения. Я условно разделяю все ошибки на две большие группы. В первую (§§ 110-121) входят ошибки, не являющиеся специфически стратиграфическими, а происходящие из более общих установок, в том числе философских, мировоззренческих. Ошибки второй группы (§§ 122-132) - собственно стратиграфические, но органически связаны с первыми, хотя бы отчасти вытекают из них.

§ 110. Крайний номинализм. Реальными признаются только такие стратоны и границы, которые непосредственно наблюдаются визуально. Еще более сильное требование к реальности стратонов и границ - их картируемость в полевых условиях. В этом представлении без доказательств принимается одно-плановый характер реальности, не учитывается возможность того, что реальность вещей может быть иной, чем реальность отношений. В настоящей работе (§ 66) принимается такая точка зрения: реальность стратонов и границ может быть различной в зависимости от того, какие критерии реальности комплексированы.

§ 111. Смешение аспектов естественности. Речь идет о часто допускаемой ошибке, когда естественной (как и в случае реальности) считается только одна из многих возможных совокупностей пород. Не учитывается, что совокупность, естественная в одном аспекте, может сохранить, а может и утратить свою естественность в другом аспекте (§ 38). Это означает, что совокупности пород, естественные в аспекте литологии, палеонтологии или иной дисциплины, могут быть, а могут и не быть стратонами, т.е. естественными стратиграфическими подразделениями. Глазным критерием естественности в стратиграфии является не цитологическое, палеонтологическое и т.п., а пространственно-временное единство, определяемое по совокупности стратиграфических признаков с учетом их хронологической взаимозаменяемости. Смешение аспектов естественности

проистекает от непоследовательности в толковании предмета стратиграфии (§ 122), ведет к нарушению единства стратиграфии (§ 123), отождествлению стратонов с другими совокупностями пород.

§ 112. Явное или неявное введение абсолютного времени - наиболее распространенная ошибка, преодоление которой имеет наибольшее значение. В сознании, большинства стратиграфов время - самостоятельная сущность, к которой привязываются процессы и образовавшиеся тела. Именно поэтому ошибочно противопоставляются хронологический и собственно исторический аспекты шкал, хотя все шкалы строятся из самих событий, упорядоченных по отношению "раньше/позже". МСШ не является внешней хронологической шкалой по отношению к РСШ, поскольку сопоставления и МСШ ведется путем отождествления стратиграфических признаков там и там с учетом их хронологической взаимозаменяемости (§ 50).

§ 113. Смещение хронологии и хронометрии. Если под хронологией понимать временную упорядоченность событий, а под хронометрией - проекцию некоего процесса на специально выбранный ("привилегированный") процесс, играющий роль часов (§§ 15-16), то приходится признать, что в стратиграфии настоящей хронометрии пока нет (Симаков, 1974). Мы пока не имеем часов, на пиалу которых могут быть спроецированы стратиграфические признаки. Между тем в литературе относят к хронометрии радиологические датировки, хотя составленная ими шкала создается со значительным участием хронологического упорядочения: измеряется содержание изотопов в породах, уже упорядоченных по отношению "раньше/позже", и результаты принимаются во внимание лишь тогда, когда они не противоречат установленным хронологическим отношениям.

§ 114. Игнорирование системной природы любых объектов, в том числе стратонов и границ, и вытекающих отсюда следствий (§§ 28, 29, 32, 43, 93). Системность игнорируется во многих случаях: при противопоставлении био- и литостратиграфических подразделений, при априорном взвешивании стратиграфических признаков, при игнорировании принципа хронологической взаимозаменяемости признаков, при абсолютизации необратимости эволюции и др. При этом не учитываются (1) системный закон полиморфизации, согласно которому каждый объект входит в более чем одну систему и (2) системным закон параллелизма (или соответствия), по которому любые произвольно взятые системы обнаруживают определенную степень эквивалентности и взаимной симметричности. Применительно к стратиграфии это, прежде всего, означает (1) полиморфизацию (непостоянство) веса стратиграфических признаков, (2) принципиальную возможность сопоставления сколь угодно разных разрезов, которая обеспечивается принципом хронологической взаимозаменяемости признаков. Последний возможен только в силу системной природы стратонов и границ (§ 28). Оба эти следствия часто нарушаются (§ 115 - 124).

§ 115. Нарушение принципов классификации и расчленения (таксономии и мерономии). Чаще всего делаются следующие ошибки: 1) придается заранее заданный вес отдельным стратиграфическим признакам (§§ 25, 26, 114), в частности неправомерно абсолютизируется или сводится к нулю стратиграфическое значение тех или иных групп организмов; 2) отождествляется доступность наблюдения и высокий вес признаков; 3) не учитывается, что естественные таксоны (мероны) могут иметь размытые границы и, наоборот, наличие резких границ еще не обеспечивает естественности таксонов (меронов) 4). Нарушение этих норм связано с игнорированием системной природы объектов.

§ 116. Нарушение принципов исторических деконструкций. Речь идет прежде всего о каузальном взвешивании стратиграфических признаков с помощью актуалистических моделей (§ 27). Игнорирование системной природы объектов (стратонов, границ) ведет к тому, что каждому признаку ставится в соответствие строго определенный процесс, хотя в силу законов полиморфизации и параллелизма между структурными и генетическими (историческими) классами должно существовать взаимно многозначное соответствие. Иными словами, каждому структурному классу соответствует более широкий генетический (исторический) класс и наоборот (§ 29).

§ 117. Введение условия не поддающихся верификации и фальсификации. Нередко, противоречивые данные о возрасте некоей толщи разъясняются с помощью таких допущений, которые нельзя ни подтвердить, ни опровергнуть (§§ 90, 91). Например, если одна группа организмов указывает на возраст А, а другая на А_р - то говорится, что первая группа "доживает" или что вторая "раньше появляется". В пределах собственно палеонтологического метода, без обращения к экосистемности эти предположения нельзя ни верифицировать, ни фальсифицировать. Другие утверждения не поддаются верификации, но поддаются фальсификации. Например, утверждение, что комплексы флоры дают более молодой возраст, чем комплексы фауны ("закон эволюционного несогласия" Р.Потонье) нельзя подтвердить, так как для этого надо перебрать все случаи, когда имеются данные одновременно по флоре и фауне в одном разрезе. Но это заключение легко опровергнуть путем фальсификации: известны случаи, когда этот закон "не работает" (Мейен, 1969; Красилов, 1972).

§ 118. Использование гипотез ad hoc. Палеоэкологический анализ с генетическими реконструкциями требует выведения определенных и достаточно универсальных принципов и методов. В некоторых случаях причины экосистемных перестроек плохо понятны. Обычно наблюдается склонность привлечь какие-то необычные, применимые только к данному случаю (ad hoc) гипотетические причины, выступающие в общей истории Земли как исключение. Например, появление многочисленных остатков наземных растений в нижнем девоне объяснялось удалением Луны от Земли, в результате чего якобы уменьшилась интенсивность приливов-отливов и растения получили возможность выхода на сушу. Перестройку органического мира на рубеже палеозоя и мезозоя связывали со взрывом сверхновой звезды. Как правило, введение одних гипотез ad hoc вызывает необходимость других гипотез такого же достоинства.

§ 119. Смешение содержательного и формального аспектов. Такое смешение наблюдается при обсуждении вопроса о типификации (номенклатурный, т.е. формальный момент исследования) и эталонирования (содержательный аспект) стратонов. Как показано в §§ 74-77, стратотипы, стратотипоиды и стратоталоны несут несовпадающие функции. Подобное смешение характерно для кодексов, в которых нередко делаются неуместные попытки регламентировать решение проблем не только формальных, но и содержательных, требующих творческого подхода (§§ 105-108). Наоборот, некоторые проблемы, например, структуры шкал, ошибочно считаются сугубо содержательными (§§ 103, 104). Вообще часто приходится наблюдать смешение номенклатуры и таксономии (мерономии).

§ 120. Смешение законов, принципов и эмпирических правил: Совершенно недопустимо возведение в ранг законов и универсальных принципов некоторых эмпирически установленных и имеющих многочисленные исключения правил (например, "закон Головкинского" и т.п., §§ 95-93). Широко используются попытки регламентировать проведение границ такими конвенциональными правилами как "по первому появлению"

(§ 9.1), "важнее появление, чем вымирание", "по расцвету" и др. Поскольку стратоны и границы имеют системную природу, их выявление должно основываться на комплексировании признаков, а не на отдельных заранее заданных признаках. К числу эмпирических правил, к тому же не подтвердившихся специальными исследованиями, относится пресловутый "закон эволюционного несогласия" (§ 117).

§ 121. Смещение соображений практического ценности (в том числе соображений удобства и простоты) и конвенциональности (соглашения). Нередко при рассмотрении конкурирующих вариантов границ сторонники "наиболее естественных" границ ставят на одну доску выбор границы исходя из практического удобства и по соглашению. То и другое считают уступкой прагматизму. Между тем элемент конвенциональности, - совершенно необходимое условие стабильности шкал (§ 63). Практическая ценность границ и стратонов нисколько не противоречит принципу их естественности (§ 69) и даже может служить одним из критериев естественности.

§ 122. Непоследовательная трактовка, предмета стратиграфии. Преувеличение роли некоторых палеонтологических данных и попытки на основе этих данных постоянно перестраивать стратиграфические шкалы ради их якобы большей естественности - прекрасный пример сужения предмета стратиграфии до ветви биостратиграфии (например, "гониатитостратиграфии"). На основании того, что на некотором уровне начинается "новый этап" в развитии какой-то группы, иногда предлагают передвинуть устоявшуюся и практически очень ценную границу. В этих предложениях, помимо неоправданного сужения предмета стратиграфии, можно видеть смещение критериев естественности (§ 111), игнорирование системной природы стратонов (§ 114), нарушение принципов мерономии (§ 115), организмоцентризм (§ 131). Наоборот, неоправданным расширением предмета стратиграфии является отнесение к числу стратонов любых естественных тел, отождествление стратиграфии и исторической геологии (когда все стратоны рассматриваются как полные эквиваленты историко-геологических этапов) и др. В обоих случаях деформируется связь стратиграфии со смежными дисциплинами. Их данные стратиграфия может свободно использовать, но таксономический (мерономический) вес признаков при их переходе из сферы одной дисциплины в сферу другой необязательно должен сохраняться, а в общем случае должен, наоборот, меняться. Причем признаки первостепенного веса, скажем, в палеонтологии, могут почти полностью утратить свой вес в стратиграфии.

§ 123. Нарушение единства стратиграфии. Единство стратиграфии обеспечивается универсальностью ее основополагающих принципов. В § 20 утверждается, что необходимыми и достаточными являются три принципа стратиграфии - Стенона, Гексли и хронологической взаимозаменяемости признаков. Если эти принципы не только необходимы, но и достаточны, то введение в число основополагающих каких-то иных принципов автоматически ведет к нарушению единства стратиграфии. Именно так и получается, когда основополагающими признаются "закон" Головкинского, "закон" необратимости эволюции органического мира и проч. Даже если признавать действительность этих "законов", они не могут считаться основополагающими для всей стратиграфии (§§ 20, 96). С нарушением единства стратиграфии мы сталкиваемся и тогда, когда принципы стратиграфии докембрия и антропогена противопоставляются таковым остальной части геохронологической шкалы (§ 99)? когда утверждается необходимость введения особых принципов при проведении границы кембрия и докембрия (§ 100), когда провозглашается невозможность комплексного обоснования жал (§ 60), при противопоставлении МСШ и РСШ (§ 126) и в других случаях.

§ 124. Нарушение. Принципа хронологической взаимозаменяемости признаков. Необходимость этого принципа следует из системной природы стратонов и границ (§ 114). Построить последовательную логику стратиграфии без этого принципа трудно или невозможно. В неявном виде хронологическая взаимозаменяемость используется постоянно, а именно, когда мы причленяем выветрелую (или метаморфизованную) и сильно измененную часть пласта к основному телу пласта, когда мы прослеживаем распространение неких трудно наблюдаемых признаков по коррелятивно связанным с ними легко наблюдаемым (скажем, литологическим) признакам, когда мы сопоставляем морские и континентальные разрезы с помощью палинологических исследований и др. Отказаться от этих приемов практически невозможно. Широко пользуясь хронологической взаимозаменяемостью, исследователи пренебрегают ею, когда стратиграфические подразделения выделяют якобы по актуальному распространению того или иного признака (например, устанавливают тейльзону вида). В действительности такие подразделения прослеживаются с помощью хронологической взаимозаменяемости. Например, ископаемые организмы собирают в выборочных местах, и полученные данные экстраполируют и интерполируют, руководствуясь, скажем, литологическими признаками. Раз обратившись к хронологической взаимозаменяемости, мы не можем искусственно ставить предел ее использованию. Если так, то экстраполяция внутри тейльзоны по комплексу признаков разрешает выход за ее пределы по членам того же комплекса. В результате тейльзона превращается в комплекс-зону (*assemblage-zone*), причем неизбежно любое изменение комплекса по простиранию, включая исчезновение зональных видов. Интенсивное "зонотворчество", скомпрометировавшее само понятие зоны, проистекает как раз из искусственного ограничения принципа хронологической взаимозаменяемости признаков. Нарушение этого принципа допускается к в других случаях (§§ 28, 112, 114, 127 "неправомерная аналогия", - Мейен, 1969; Меннер, Мейен, 1971).

§ 125. Смещение границ разных типов (актуальных и потенциальных, экстраполируемых и интерполируемых, первичных и вторичных). Поверхность обнажения никто не будет рассматривать в качестве стратиграфической границы. Между тем так называемые латеральные границы сплошь и рядом имеют точно ту же природу и относятся к числу вторичных границ (§§ 3, 47), не являющихся собственно стратиграфическими границами. Не являются стратиграфическими и многие другие границы, наблюдаемые в разрезе (§ 82). Это обстоятельство часто не учитывается. Не реже смешиваются экстраполированные границы с интерполированными и такими (актуальными), которые установлены непосредственно, а не путем экстраполяции или интерполяции (§ 3). Например, если мы связываем смену комплексов организмов с границей двух пластов, то эта граница будет интерполированной, а не установленной непосредственно палеонтологическим методом. Ведь мы экстраполируем распространение комплекса из участков опробования на весь пласт, руководствуясь высокой корреляцией состава ископаемых и породы (§ 32).

§ 126. Искажение соотношений МСШ и РСШ. Такое искажение происходит в разных направлениях: 1) МСШ и РСШ полностью приравниваются друг к другу, что приводит к принципиальному отказу от РСШ (§§ 47, 50); 2) МСШ противопоставляется РСШ, чем нарушается единство стратиграфии (§ 123), вводится неоправданный дуализм (§ 51) - Синтезирующая точка зрения (§50): стратоны РСШ и МСШ едины в своей геосистемной природе, но отличаются потенциальным пространственным значением.

Нередко МСШ по отношению к РСШ рассматривается как независимая хронологическая шкала. Соответственно противопоставляются хронологический и собственно исторический аспекты обеих шкал. Тем самым в стратиграфию вводится представление об абсолютном времени, что в настоящей работе рассматривается как . важная методологическая ошибка (§ 112).

§ 127. Полисемия (многозначность) термина планетарность. Будучи частной, эта ошибка выделяется мною в качестве самостоятельной, поскольку она постоянно допускается при обсуждении пространственного значения стратонов МСШ. При этом смешивается актуальная (§ 43) и потенциальная (§ 44) пространственная непрерывность. Актуальной пространственной непрерывностью по всей Земле (т.е. актуальной планетарностью) не обладает и не может обладать ни один стратон. О планетарности стратонов КСШ можно говорить лишь как о потенциальной (§§ 47, 50, 54), обеспечиваемой хронологической взаимозаменяемостью признаков (§ 124).

§ 128. Искажение соотношения между глянцами стратонов РСШ и МСШ. Эта ошибка проистекает из предыдущих двух (§§ 126, 127). В § 53 дается критика широко принимаемого постулата хронологического несовпадения границ МСШ и РСШ. Показано (§ 54), что при отсутствии внешнеотсчетных шкал возможны лишь две ситуации: (1) границы РСШ совпадают с границами МСШ; (2) соотношение границ РСШ и МСШ неизвестно, в частности, в РСШ пока не найден эквивалент некоей границы МСШ и наоборот. Совпадение границ еще не означает совпадения стратонов, и, особенно, их рангов (§§ 46, 47, 50, 56), которые вполне могут и не совпадать.

§ 129. Игнорирование стратотипа и потеря интервала в нем. Эти ошибки можно разделить на две самостоятельные, как я это делал раньше (Мейен, 1969; Меннер, Мейен, 1971). Здесь обе ошибки объединены, поскольку в обоих случаях нарушается принятая процедура обращения к стратотипу и/или стратотипу. Если мы договорились проводить границу стратонов МСШ (или РСШ) на определенном уровне в стратотипе, то во всех других местах та же граница должна определяться по тем же или хронологически взаимозаменяемым признакам. На практике часто поступают иначе: находят в разрезе стратиграфические границы разного ранга и датируют их не путем корреляции с типовым разрезом по конкретным признакам, а по рангу границ. Стратотип полностью или частично игнорируется. Например, в Сибири проводили границу отделов перми на основании наиболее заметного местного изменения комплексов растительных остатков. При этом не приводилось (и не было известно) никаких данных о характере смены палеоботанических признаков в типовых разрезах пограничных ярусов нижней и верхней перми. Считается, что раз изменение наиболее значительное, значит, мы имеем дело с границей отделов. Забывается при этом, что датировка в единицах МСШ это не оценка местной значимости границы, а прямое или косвенное сопоставление (с помощью хронологической взаимозаменяемости) с конкретными носителями единиц МСШ (стратотипами, стратотипоидами, стратотипонами). Эта ошибка допускается очень часто и относится к числу наиболее трудно искоренимых.

Нередко игнорируется не стратотип как таковой, а его отдельные особенности, прежде всего, наличие перерыва в нем или неполнота его характеристики. Недостающие признаки нередко досмысливаются по аналогии. Например, граница отделов перми проводится по подошве уфимского яруса, а палеонтологическая характеристика пограничных толщ недостаточна. В частности, мы вовсе не знаем уфимских насекомых. Это не помешало палеонтологам выносить суждения о положении границы отделов перми в Сибири как раз по насекомым. Зная о том, каковы кунгурские и казанские насекомые и не заботясь о получении полной последовательности комплексов в стратотипе, они неявно приписали Уфимскому комплексу казанский облик и предложили проводить границу отделов перми в Сибири по смене комплекса кунгурского типа на комплекс казанского типа. Любопытно, что позиция энтомологов не изменилась и после того, как стал известен кунгурский, а не казанский облик насекомых в уфимских отложениях (в верхневоркутской подсерии Печорского Приуралья). Палеоэнтомологи продолжали игнорировать уфимский интервал разреза, т.е. потеряли его в своих рассуждениях.

§ 130. Смещение понятий обоснование и характеристика. О путанице, проистекающей из-за смешения этих понятий, уже писалось в литературе (Жижченко, 1969; Меннер, Мейен, 1971). По мнению Б.П.Жижченко (1969, стр.319), палеонтологически обоснованной можно считать лишь такую границу, где наблюдается эволюционная, а не экологическая смена организмов. Это слишком сильное требование, практически невыполнимое в силу системной природы границ (§ 114), шаткости филогенетических гипотез и не наблюдаемости "первого появления" (§ 91). Правильнее было бы говорить о требовании обоснования границы сменой в пределах однородного класса признаков, причем показатель однородности специально обосновывается и вводится в явном виде. Например, эта однородность может заключаться в определенном отношении к климатическому фактору. В этом случае смена кораллово-брахиоподовых комплексов теплого климата на фораминиферово-брахиоподовые комплексы более холодного климата может быть прекрасным обоснованием границы, сопоставляемой с такой границей в континентальных отложениях, на которой происходит климатогенная смена наземных растений, вызванная тем же похолоданием. С эволюционной точки зрения можно охарактеризовать организмы, остатки которых найдены в данном стратоне, и, следовательно, охарактеризовать его, но не провести его границу. Речь, разумеется, не идет о проведении экстраполированной или интерполированной границы (§ 5).

§ 131. Организмоцентризм в применении палеонтологического метода. Организмоцентризм проявляется при требованиях установления границ "по первому появлению" (§ 91)? при игнорировании палеоэкологической природы стратон и границ, обоснованных палеонтологическими признаками (§ 89), при абсолютизации стратиграфического веса отдельных групп организмов (§§ 26, 91) и других случаях (§ 92). Противоположностью организмоцентризма можно считать палеоэкологический подход, особенно в его каузальной части (§93).

§ 132. Смещение критериев практической целесообразности и теоретической возможности. Очевидно, что при разработке теоретических моделей необходимо ясно отделить требования логической правильности от требований практической реализуемости. Выводя формулу, по которой можно рассчитать площадь круга по его окружности, мы не заботимся о том, что в конкретные расчеты нам придется вводить число "пи" с разным количеством знаков после запятой. Количество знаков будет определяться конкретной задачей. Так же обстоит дело с любой теорией и ее практическим приложением. С другой стороны мы можем сразу ориентироваться на практические ситуации, но и при этом надо ясно отграничивать требования, накладываемые практикой, от требований логической строгости. В теории стратиграфии это часто не учитывается. Например, в качестве критерия реальности стратона выдвигается возможность его картирования, уравниваются в правах принципиальная невозможность и экономическая нецелесообразность прямого прослеживания того или иного стратиграфического признака. Такое уравнивание допустимо, но должно быть явно оговорено. Наши модели должны создаваться таким образом, чтобы они были практически реализуемы в неких усредненных условиях, и этот: подход, если он принимается, должен быть проведен по всем звеньям теории. Если же в одном месте модель строится в расчете на идеально благополучный случай, а в другом месте учитывает реальные возможности стратиграфов, то такая модель будет противоречивой и потому непрактичной. Именно такими несовместимыми являются помещенные на равных правах в одну классификацию лито- и биостратиграфические единицы, которые можно практически установить и проследить, и хроностратиграфические единицы, являющиеся идеальными конструктами.

19. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Кратко резюмируем предлагаемую в настоящей работе логическую систему стратиграфии. В основу стратиграфии положены три принципа: Стекона, Гексли и хронологической взаимозаменяемости признаков.

Принцип Стекона позволяет установить отношения "раньше/ позже" между контактирующими телами. Принцип Гексли устанавливает хронологические отношения пространственно разобщенных последовательностей геологических тел. Принцип хронологической взаимозаменяемости признаков позволяет комплектировать признаки, и устанавливать хронологические отношения пространственно разобщенных тел со сколь угодно разными стратиграфическими признаками.

Любой признак может изменить свой вес в зависимости от ситуации (следствие системной природы любых объектов). Определение веса признака ведется путем выявления его корреляции с другими признаками или путем каузальных реконструкций, осуществляемых на актуалистической основе. Через такие реконструкции мы как бы проецируем события, зафиксированные в смене стратиграфических признаков, на современное физическое время. Расчленение супракрystalльных толщ и корреляция производятся по признакам, которым мы придаем наибольший вес.

Установление взаимозаменяемости имеет вероятностный и относительный характер. Поэтому, чем больше вводится ступеней взаимозаменяемости, тем менее надежны корреляции соответствующих стратона. Требование стабильности стратиграфических шкал заставляет ограничивать действие каждой шкалы территорией, в пределах которой принцип хронологической взаимозаменяемости можно применять достаточно уверенно. Такие шкалы называются региональными или местными (РСШ) для обмена информацией о временной упорядоченности событий выделяется непрерывная последовательность РСШ, в сумме составляющих международную шкалу (МСШ). Стратоны МОП подбираются таким образом, чтобы в их основе лежали признаки по возможности высокого веса в разных условиях. Определение ранга стратона ведется с учетом веса основных признаков и регламентируемого приоритетом требования стабильности шкал. Введение настоящей хронометрии в стратиграфию и установление хронометрической одновременности еще является делом будущего. Стратиграфия пока выявляет только хронологическую, а не хронометрическую одновременность геологических тел. Наши суждения об одновременности всегда относительны и вероятностны: они вводятся относительно определенного круга доступных в данный момент признаков, и есть лишь некая вероятность того, что сохранились наиболее весомые признаки и что мы правильно оценили доступные признаки.

Прошлый опыт указывает на преимущественно более высокий вес некоторых, в частности, палеонтологических признаков, а среди них - некоторых "Групп организмов. С этих (архистратиграфических) признаков имеет смысл начинать построение стратиграфических моделей. На них целесообразно основывать стратоны МСШ и РСШ для крупных регионов. Иного смысла в архистратиграфических признаках нет.

Стратоны и границы МСШ и РСШ имеют системную (в том числе палеоэкологическую) природу и явное или неявное комплексное обоснование. В этом смысле природа РСШ к МСШ одинакова. Даже если внешнее обоснование отводится палеонтологическим признакам, без обращения к осадочному субстрату стратоны не могут быть введены и не могут функционировать в дальнейшем. Системная природа стратона и границ и возможность проследить следы любых событий лишь на осадочном субстрате делает принципиально невозможным построение и функционирование специализированных (палеонтологических, палеомагнитных и проч.) шкал. Любая шкала может быть построена лишь с привлечением комплекса признаков, в число которых всегда входят литологические. Но составляют исключения и биостратиграфические шкалы.

Нормальное функционирование шкал подразумевает возможность проверки их и

корректировки, для чего необходимо ясное указание мест, где устанавливались отношения стратиграфических признаков. С этой целью устанавливаются стратоэталоны. Для решения приоритетных номенклатурных проблем устанавливаются стратотипы и стратотипоиды, которые могут служить и как стратоэталоны.

Поскольку стратоны используются при картировании, допустимо при их выделении (но не корреляции) придавать больший вес тем признакам, которые легче выявляются.

Картируемость один из частных критериев пространственного (по простирацию) единства стратона.

Биостратиграфия - не полностью самостоятельный раздел стратиграфии, а синоним палеонтологического метода стратиграфии. Собственно биостратиграфические необходимые и достаточные принципы пока не выведены. "Закон необратимости эволюции" в стратиграфической практике является эмпирическим постулатом, нуждающимся в постоянном контроле с помощью принципа Стенопа. Важнейшая - задача в развитии палеонтологического метода - преодоление организмоцентризма.

Формальные и содержательные аспекты стратиграфии нуждаются в дальнейшей разработке, причем только первые подлежат регламентации в стратиграфических кодексах. Решение содержательных проблем, в конечном счете, сводится к взвешиванию стратиграфических признаков. Поскольку их вес устанавливается в зависимости от ситуации, а не априорно, регламентация решения содержательных вопросов принципиально неосуществима. Предпринимаемые в этом направлении попытки бесполезны или вредны.

Стратиграфическая литература изобилует теоретическими ошибками, многие из которых являются собственно стратиграфическими, а остальные являются общими с другими дисциплинами. Искоренение этих ошибок - насущная задача стратиграфии. Этому может содействовать продолжение работы по классификации ошибок и выявлению их источников.

ЛИТЕРАТУРА

- Антипенко Л.Г. 1973. Проблема физической реальности. М., "Наука", 262 стр.
- Андреев Ю.Н. 1971. О некоторых теоретических вопросах стратиграфии. Тр. Всес. н.-и. геол.-развед. нефт. ин-та, вып. 116, с. 144-165.
- Апарин В.П., Власов А.Я. 1967. Предварительные данные по палеомагнитному расчленению угленосных отложений Кузбасса. В кн. "Стратигр. палеоз. Средн. Сибири", Новосибирск, "Наука", с. 248-251.
- Аскин Я.Ф. 1964. Проблема необратимости времени. Вопр. философии, № 12, с. 87-98.
- Аскин Я.Ф. 1971. Направление времени и временная структура процессов. В кн. "Пространство, время, движение", М., "Наука", с. 56-79.
- Берг Л.С. 1922. Номогенез или эволюция на основе закономерностей. Тр. Геогр. ин-та, т. 1, с. III-УШ, 1-306.
- Борганцова Е.Б. 1972. Обратимость и необратимость в организации и развитии живых систем. В сб. "Организ. и эволюция живого". Л., "Наука", с. 21-24.
- Васильченко И.Т. 1970. О генетической и таксономической значимости модификаций у растений. Бот. ж., 55, № 3, с. 357-363.
- Вернадский В.И. 1965. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М., "Наука", с. 11-355.
- Вехов В.Н. 1970. Восстановление зарослей zostеры на Белом море. Тр. Беломорск. биол. ст. МГУ, 3, с. 149-153.
- Геология и математика. 1967 (авт. колл. под рук. Ю.А. Воронина). Новосибирск, "Наука", 254 с.
- Герцен А.И. 1955. Письма об изучении природы. Сочинения в 9-ти томах, т. 2, М., Гос. изд. худож. лит-ры, с. 93-330.
- Гершензон С.М. 1961. Явление латентности у полиэдренных вирусов насекомых. Ж. общ. биол., 22, № 1, с. 32-41.
- Гершензон С.М. 1965. Вирусная трансдукция наследственного признака у тутового шелкопряда. Вопр. вирусологии, № 2, с. 172-176.
- Гиляров А.М. 1973. Эволюция на уровне экосистем. Ж. общ. биол., 34, № 1, с. 13-20.

Гинцингер А.Б., Винкман М.К. 1969. К вопросу о возрастной миграции границ свит. Тр.СНИИГТИМС, вып.94, сер.стратигр. и палеонт., с.107-111.

Горохов В.К. 1972. Об использовании минералогического состава пород в целях корреляции разрезов. Тр.Сахалин.н.-и. и проект.ин-та нефт.пром-сти, вып.1, с.58-62.

Грюнбаум А. 1969. Философские проблемы пространства и времени. М., "Прогресс", 552 с.

Гурари Ф.Г. 1969. О правилах стратиграфической классификации. Тр.СНИИГТИМС, вып.94, сер.стратигр. и палеонт., с.66-78.

Гурари Ф.Г., Халфин Л.Л. 1966. Реформа правил стратиграфической классификации необходима. Геология и геофизика, № 4, с.3-14.

Гурари Ф.Г., Халфин Л.Л. 1969. Еще раз о правилах стратиграфической классификации. Геология и геофизика, № 10, с.128-130.

Давиташвили Л.Ш. 1970. Изменчивость организмов в геологическом прошлом. Тбилиси, "Мецниереба", 252 с.

Данилевский Н.Я. 1885-89. Дарвинизм. Критическое исследование. Т.1, ч.1, с.ХП+519, 7 табл., ч.2, с.ХУ1+530+148. Т.П, 200 с. СПб.

Динер К. 1934. Основы биостратиграфии. Гос.н.-техн.горн.-геол.нефт.изд., М.-Л.-Новосибирск, 271 с.

Драгунов В.И. 1971. Онтологические аспекты геологии. Тр. Всес.н.-и.геол.ин-та, н.сер., т.177, с.85-100.

Дубров А.П. 1973. Некоторые аспекты гелиобиологической обусловленности ритмичности в элементах биосферы Земли. В со. "Чтения памяти Льва Семеновича Берга. Ритмичность природных явлений", Л., "Наука", с.233-251.

Егоян В.Л. 1969. О некоторых основных положениях общей стратиграфии. Изв. АН СССР. Сер.геол., № 12, с.3-13.

Егоян В.Л. 1973. Стратотип и стратиграфическая граница. Изв. АН СССР. Сер.геол., № 2, с.107-112.

Жамойда А.И., Ковалевский О.П., Моисеева А.И. 1969. Обзор зарубежных стратиграфических кодексов. Тр. Межвед. Стратигр.комитета, т.1, с.5-103.

Жамойда А.И., Ковалевский О.П., Моисеева А.И., Яркин В.И. 1973. Основные дискуссионные вопросы по Проекту стратиграфиче-

ского кодекса СССР (обзор замечаний). Постановления Межвед. стратигр.ком. и его постоянн.комиссий, вып.13, Л., с.42-56.

Жамойда А.И., Меннер В.В. 1973. Две основные тенденции разработки стратиграфической классификации на XXIУ сессии Международного Геологического конгресса.

Желнов М.В. 1971. Критика гносеологии современного неомизма. М., Изд. МГУ, 359 с.

Жижченко Б.П. 1969. Методы стратиграфических исследований нефтегазоносных областей. М., "Недра", с.3-373, табл.1-10, рис.1-119.

Журавлева И.Т. 1968. Морские фауны и проблемы стратиграфии нижнего кембрия. Итоги науки. Стратигр., палеонтол., М., ВИНТИ.

Завадский К.М. 1973. Развитие эволюционной теории после Дарвина, 1859-1920-е годы. Л., "Наука", 420 с.

Зубаков В.А. 1967. Стратиграфия новейших отложений Западно-Сибирской низменности и принципы климатостратиграфической классификации. Автореф.докт.дисс., Л., ВСЕГЕИ, 54 с.

Зубаков В.А. 1968. Планетарная последовательность климатических событий и геохронологическая шкала плейстоцена. В сб. Чтения пам. Л.С.Берга, УШ-ХIУ. Л., "Наука", с.17-64.

Зубаков В.А. 1969. Дискуссионные вопросы стратиграфической классификации и терминологии (принцип дополнительности - фундаментальная идея стратиграфической систематики). Тр. СНИИГТИМС, вып.94, сер.стратигр. и палеонт., с.43-65.

Иванов А.Н. 1972. Возникновение палеонтологии. В кн. "История биологии. С древнейших времен до начала XX в." М., "Наука", с.160-164.

Ильин В.Д., Крашенинников В.А., Трофимов Д.М. 1970. О возрасте отложений с *Indoceras africanense* (аммониты) и *Lafitteina bibensis* (фораминиферы) Восточного Мали. Изв. АН СССР. Сер.геол., № 5, с.100-112.

Канаев И.И. 1963. Очерки из истории сравнительной анатомии до Дарвина. Развитие проблемы морфологического типа в зоологии. М.-Л., Изд. АН СССР, 298 с.

Канаев И.И. 1966. Очерки из истории проблемы морфологического типа от Дарвина до наших дней. М., "Наука", 210 с.

Ковалевский О.П. 1971. Анализ основных замечаний к правилам стратиграфической классификации и терминологии. Сов.

геология, № 2, с.43-55.

Кондаков Н.И. 1971. Логический словарь. М., "Наука", 656с.

Комаров В.Л. 1944. Учение о виде у растений. М.-Л., Изд. АН СССР, 245 с.

Копнин П.В. 1973. Диалектика как логика и теория познания. Опыт логико-гносеологического исследования. М., "Наука", 324 с.

Космос и эволюция организмов. 1974 (ред. Н.Н.Крамаренко, А.Л.Чепалыга). М., 364 с.

Красилов В.А. 1970. Палеоэкосистемы. Изв.АН СССР, сер. геол., № 4, с.144-150.

Красилов В.А. 1971. Палеоклиматы и корреляция нижнемеловых отложений Дальнего Востока и Арктики. Геология и геофизика, № 8, с.11-18.

Красилов В.А. 1972. Палеоэкология наземных растений и палеоэкологический метод в стратиграфии континентальных толщ. Автореф.докт.дисс., Новосибирск, 68 с.

Красилов В.А. 1973. Палеоэкологический метод корреляции континентальных толщ. Бюлл. МОИП, отд.геол., 48, вып.4, с.37-51.

Крашенинников В.А. 1971. Стратиграфия и фораминиферы кайнозойских пелагических осадков северо-западной части Тихого океана (по материалам глубоководного бурения). В сб. "Вопр. микропалеонтологии", вып.14, М., "Наука", с.140-199.

Кренке Н.П. 1933-1935. Соматические показатели и факторы формообразования. В сб. "Феногенетическая изменчивость", т.1, М., издание Биол.ин-та им.Тимирязева, с.11-415.

Круть И.В. 1971. Геосистемы, экосистемы и биосистемы как компоненты стратиграфической организации. В сб. "Пробл. периодизации плейстоцена". Л., с.75-82.

Круть И.В. 1973. Исследование оснований теоретической геологии. М., "Наука", 201 с.

Крымгольц Г.Я. 1968. О некоторых критериях установления стратиграфических границ. Вестн. Ленингр. ун-та, № 24, с.175-176.

Кузнецов Б.Г. 1972. Разум и бытие. М., "Наука", 288 с.

Леонов Г.П. 1973. Основы стратиграфии. Том 1. Изд. МГУ, 530 с.

Либрович Л.С., Овечкин Н.К. 1963. Задачи и правила изучения и описания стратотипов и опорных стратиграфических разрезов. М., Госгеолтехиздат, 28 с.

Лоусон Л.Д. 1971. Стратиграфические принципы и граница силура и девона. В сб. "Граница силура и девона и биостратиграфия", Л., "Наука", с.135-144.

Любищев А.А. 1971. О критериях реальности в таксономии. В: Информационные вопросы семиотики, лингвистики и автоматического перевода. Вып.1. ВИНТИ, с.67-82.

Мамчур Е.А. 1973. Принцип эвристической простоты в познании законов. В сб. "Современный детерминизм. Законы природы". М., "Мысль", с.60-80.

Майр Э. 1968. Зоологический вид и эволюция. Пер.с англ. М., "Мир", с.5-597.

Международный кодекс зоологической номенклатуры принятый XV Международным Зоологическим конгрессом. М.-Л., "Наука", 100 с.

Мейен С.В. 1968. О возрасте острогской свиты Кузбасса и об аналогах намюра в континентальных отложениях Северной Азии. Докл. АН СССР, 130, № 4, с.136-139.

Мейен С.В. 1969. Сравнительно-исторический анализ каменноугольных и пермских флор Евразии. Автореф.докт.дисс., М., 50 с.

Мейен С.В. 1970. Некоторые теоретические вопросы современной палеоботаники. Палеонтол.ж., № 4, с.3-15.

Мейен С.В. 1973. Тип и таксон в палеоботанике. Бюлл.МОИП. Отд.геол., 48, № 3, 147-148.

Мейен С.В. 1973. Жизнь в "безжизненную эру". (Рец. на кн. И.Н.Крылов. На заре жизни. Органический мир докембрия. М., "Наука", 1972, 104 с.). Природа, № 4, с.115-117.

Мейен С.В. 1974. Понятия "естественность" и "одновременность" в стратиграфии. Изв.АН СССР, сер.геол., № 5, с.

Мелюхин С.Т. 1966. Материя в ее единстве, бесконечности и развитии. М., "Мысль", 383 с.

Мензбир М.А. 1972. Параллельные формы в животном царстве. Бюлл.МОИП, отд.биол., 77, вып.1, с.145.

Меннер В.В. 1962. Биостратиграфические основы сопоставления морских, лагунных и континентальных свит. Тр.ГИН АН СССР, вып.65, с.3-373.

Меннер В.В. 1973. Н.С.Шатский и геос"емка в Кобыстане. Очерки по ист.геол.знан., в.16, с.137-140.

Меннер В.В., С.В.Мейен, 1964. К вопросу об истории установления возраста угленосных отложений Кузбасса. Изв.АН СССР, сер.геол., № 5, с.98-103.

Меннер В.В., Мейен С.В. 1971. Об основных типах биостратиграфических ошибок. (Автореф. докл., прочит. 26/ХП-1969). Бюлл.МОИП, отд.геол., 46, № 2, с.136-137.

Меркулов И.П. 1972. К анализу понятия "динамической простоты". В сб. "Философия, методология, наука", М., "Наука", с.186-201.

Нарский И.С. 1969. Диалектическое противоречие и логика познания. М., "Наука", 246 с.

Никитин С.Н., Чернышев Ф.Н. 1889. Международный геологический конгресс и его последние сессии в Берлине и Лондоне. Горн.журн., 1, № 1, с.114-150.

Обручев С.В. 1952. О некоторых терминах, относящихся к Тунгусскому бассейну и Средне-Сибирскому плоскогорью. Изв.АН СССР, сер.геол., № 5, с.128-131.

Олейников А.Н. 1971. О константе распознавания. В сб. "Симметрия в природе. Тез.докл. к совещанию, 25-29.5.1971 г.", Л., с.54-58.

Олейников А.Н. (ред.) 1972. Цифровое кодирование систематических признаков древних организмов. М., "Наука", 187 с.

Проблемы стратиграфии. 1969. Тр. Сиб.н.-и. ин-та геол., геориз. и мин.сырья, вып.94, сер. стратигр. и палеонтол., 193 с.

Проект стратиграфического кодекса СССР. 1971. Л., 56 с.

Равикович А.И. 1969. Развитие основных теоретических направлений в геологии XIX века. Тр.ГИН АН СССР, вып.189, с.5-246.

Рейтлингер Е.А. 1969. Этапность развития фораминифер и ее значение для стратиграфии каменноугольных отложений. В сб. "Вопр. микропалеонтологии", вып.12, М., "Наука", с.3-33.

Рейтлингер Е.А. 1974. Эволюционная этапность развития верхнепалеозойских фораминифер и космические явления. В сб. "Космос и эволюция организмов", М., с.353-362.

Ритмичность природных явлений. 1973. См. "Чтения памяти Л.С.Берга ..." 1973.

Розанов А.Ю. 1968. В кн. "Томмотский ярус и проблема нижней границы кембрия" (Тр. ГИН АН СССР, вып.206).

Розанов А.Ю. 1973. Закономерности морфологической эволюции археоциат и вопросы ярусного расчленения нижнего кембрия. Тр.ТИН АН СССР, вып.241, 164 с., 22 табл.

Руженцев В.Е. 1965. Изменение органического мира на рубеже палеозоя и мезозоя. В кн. "Развитие и смена морских организмов на рубеже палеозоя и мезозоя". М., "Наука" (Тр.ПИИ АН СССР, т.108), с.117-136.

Савицкий В.Е. 1969. О правилах стратиграфической классификации и терминологии и о природе хроностратиграфических подразделений. Тр.СНИИГТИМС, вып.94, сер.стратигр. и палеонтол., с.84-99.

Савицкий В.Е. 1970. О правилах определения нижней границы кембрия и границ других крупных хроностратиграфических подразделений фанерозоя. Тр.СНИИГТИМС, вып.110, сер.рег.геол., с.11-23.

Садыков А.М. 1969. Система универсальной стратиграфической классификации. Изв. АН Каз.ССР. Сер.геол., № 1, с.19-28.

Сенников В.М., Щеглов А.П., Краснов В.И. 1969. К методике крупномасштабной геологической съемки в горных районах Южной Сибири. Тр.СНИИГТИМС, вып.94, сер.стратигр. и палеонтол., с.103-106.

Симаков К.В. 1974а. Время в стратиграфии. В сб. "Методологические вопросы геологических наук", Киев, "Наукова думка", с.81-106.

Симаков К.В. 1974б. Международная стратиграфическая шкала, календарь и метрика геологического времени. Изв.АН СССР, сер.геол. (в печати).

Симметрия в природе. 1971. Тезисы докладов к совещанию (25-29 мая 1971 г.). Л., 380 с.

Соболев Д.Н. 1924. Начала исторической биогенетики. Госиздат Украины. Симферополь. С.1-203, рис.1-9, табл.1-Ш.

Соколов В.С. 1971. Биохронология и стратиграфические границы. В сб. "Пробл.общ. и региональн.геол.", Новосибирск, с.155-178.

Соловьева М.Н. 1966. Темпы и стадии эволюционного развития фораминифер и их соотношение с развитием Земли. В сб. "Вопр.микрпалеонтологии", вып.10, М., "Наука", с.68-79.

Степанов Д.Л. 1958. Принципы и методы биостратиграфических исследований. Тр.Всес.нефт.н.-и.геол.-развед.ин-та, вып.113.

Степанов Д.М. 1967. Об основных принципах стратиграфии. Изв.АН СССР, сер.геол., № 10, с.103-114.

Степин В.С. 1972. К проблеме структуры и генезиса научной теории. В сб."Философия, методология, наука", М., "Наука", с.158-185.

Стратиграфическая классификация, терминология и номенклатура. 1965. Л., "Недра", 70 с.

Тесленко Ю.В. 1973. Стратиграфія осадових утворень: її структура і зв'язки з іншими науками. Тектоніка і стратиграфія. Респ.міжвід.зб., вип.5, с.3-9,78.

Тюхтин В.С. 1972. Отражение, системы, кибернетика. М., "Наука", 256 с.

Уоддингтон К.Х. 1970. Основные биологические концепции. в сб."На пути к теоретической биологии. 1. Прологомены". М., "Мир", с.11-38.

Урманцев Ю.А. 1972. Опыт аксиоматического построения общей теории систем."Системные исследования. Ежегодник 1971". М., "Наука", с.128-152.

Урманцев Ю.А. 1973. Изомерия в живой природе. 1У. Исследования свойств биологических изомеров (на примере венчиков льна). Ботан.ж., 58, № 6, 769-783.

Фролов В.Т. 1972. Бюлл. Моск. об-ва испыт.природы, отд. геол., 47, вып.4.

Халфин Л.Л. 1964. О правилах Фреха и Карпинского и о границе нижнего и среднего девона. В сб." Материалы по геол. и полезн.ископаемым Зап.Сибири", Томск, ТГУ-нт, с.88-93.

Халфин Л.Л. 1969. Принцип Никитина-Чернышева - теоретическая основа стратиграфической классификации. Тр.СНИИГТимС, вып.94, сер.стратигр. и палеонтол., с.7-42.

Халфин Л.Л. 1970. Принцип А.П.Карпинского и границы подразделений Международной стратиграфической шкалы (МСШ). Тр. СНИИГТимС, вып.110, сер.рег.геол., с.4-10.

Халфин Л.Л. 1972. ПДП - предел допустимой погрешности при биостратиграфических сопоставлениях. Тр.СНИИГТимС, вып.146, с.3-19.

Чибрикова Е.В. 1972. Растительные микрофоссилии Южного Урала и Приуралья (из силурийских и девонских отложений). М., "Наука", 222с.

Чтения памяти Льва Семеновича Берга. УШ-Х1У. 1968. Л., "Наука", 214с.

Чтения памяти Льва Семеновича Берга. ХУ-ХІХ. 1973. Л., "Наука", 256 с.

Шапошников Г.Х. 1966. Возникновение и утрата репродуктивной изоляции и критерий вида. Энтомол.обозрен., 45, № 1, с.3-35.

Шишкин М.А. 1963. Необратимость эволюции и факторы морфогенеза. Палеонт.ж., № 3, с.3-11.

Шнитников А.В. 1973. Предисловие. В сб. "Чтения памяти Льва Семеновича Берга. ХУ-ХІХ. 1967-1971. Л., "Наука", с.3-6.

Berry W.B.N., Barker R.M. 1968. Fossil bivalve shells indicate longer month and year in Cretaceous than present. Nature, 217, N 5132, p.938-939.

Bettenstaedt F. 1960. Die stratigraphische Bedeutung Phylogenetischer Reichen in der Mikropaläontologie. Geologische Rundschau, 49, N 1, S.51-69.

Bignot G. 1972. Les microfaciès et leur utilisation stratigraphique. Mem.Bur.rech.géol.et minières, N 77/1, p.93-106.

Bouroz A. 1970. Synthèse des corrélations, par les ciñérites des bassins stéphaniens français (Massif Central, Alpes externes, Jura). C.R.Acad.Sc.Paris, 271, ser.D, p.1171-1174.

Cronquist A. 1968. The evolution and classification of flowering plants. Boston, Houghton Mifflin Co., XI+396 p.

Darwin Ch. 1868. The variation of animals and plants under domestication. In two volumes. London, J.Murray, vol.1, VIII+411 p., vol.2, VIII+486 p.

Definition of geologic systems. 1964. International Subcommittee on Stratigraphic Terminology. Repts. 22nd Internat. Geol.Congr., pt.18, p.5-26. New Delhi.

Elderedge N. 1971. The allopatric model and phylogeny in Paleozoic invertebrates. Evolution, 25, N 1, p.156-167.

International Code of Botanical nomenclature. 1972. 11th Int.Bot.Congr., Seattle, Aug. 1969. Utrecht, 426 p.

Frerichs W.E. 1971. Evolution of planctonic Foraminifera and paleotemperatures. J.Paleontol., 45, N 6, p.963-968.

Hedberg H.D. 1937. Stratigraphy of the Rio Querecual section of Northeastern Venezuela. Bull.Geol.Soc.Amer., 48, p. 1971-2024.

Hedberg H.D. 1954. Procedure and terminology in stratigraphic classification. Congrès Géol.Intern.Compt.rend. XIX Session. Alger, 1952, Sec.XIII, N 13, p.205-233.

Hedberg H.D. 1965. Chronostratigraphy and biostratigraphy.

Geol.Mag., 102, p.451-461.

Hedberg H. 1968. Some views on chronostratigraphic classification. Geol.Mag., 105, N 2, p.192-199.

Hedberg H.D. 1970. Stratigraphic boundaries - a reply. Ecolog.geol.helv., 63, N 2, p.673-684.

Hölder H., Zeiss A., 1972. Zu der gegenwärtigen Diskussion über Prinzipien und Methoden der Stratigraphie. Neues Jahrb.Geol.und Paläontol.Monatsh., N 7, S.385-399.

Hollingworth W.E. 1962. The climatic factor in the geological record. Q.J.geol.Soc.London, 118, 1.

Hughes N.F. 1970. Remedy for General Data Handling Failure of Palaeontology. Syst.Assoc.Spec.Vol. N 3.Data Processing in Biology and Geology, ed.by J.L.Cutbill, p.321-330.

Huxley T.H. 1862. The anniversary address. (Geological contemporaneity and persistent types of life). Quart.J.Geol. Soc.London, 18, XL-LIV.

Jeletzky J.A. 1965. Is it possible to quantify biochronological correlation? J.Pal., 39, N 1, p.135-140.

Macsoy O., Scherer W. 1971. Clasificacion numerica de las especies de la familia Turritellidae ... (Resumen). Bol. geol.Publ.espec., N 5, p.120-121.

Mazzullo S.J. 1971. Length of the year during the Silurian and Devonian periods: new values. Bull.Geol.Soc.Amer., 82, N 4, 1085-1086.

Mensink H. 1960. Beispiele für die Stratigraphische Kondensation Schichtlücke und die Leitwert von Ammoniten aus dem Jura Spaniens im Vergleich zu NW-Europa. Geol.Rundsch., 49, N 1, S.70-82.

Meyen S.V. 1974. Palaeobotanical taxonomy and nomenclature: the need for a new approach. Taxon (in press).

Pannella G., MacClintock C., Thompson M.N., 1968. Paleontological evidence of variations in length of synodic month since Late Cambrian. Science, 162, N 3855, p.792-796.

Pia J. 1930. Grundbegriffe der Stratigraphie mit ausführlicher Anwendung auf die europäische Mitteltrias. Leipzig und Wien, 252 S.

Ravin A.W. 1955. Infection by viruses and genes. Amer. Scientist, 43, p.468-478.

Reineck H.-E. 1960. Über Zeitlücken in rezenten Flachsee-Sedimenten. Geol.Rundsch., 49, N 1, S.149-161.

Remy W., Remy R. 1964. Die Typenmethoden in der Paläobotanik und ihre vorgesehene Erweiterung in taxonomischer Hinsicht. *Nova Hedwigia*, 8, N 3-4, S.241-268.

Richter R. 1925. Über die Benennungsweise der Typen und über "Offene Namengebung". *Senckenbergiana*, Bd.7, S.102-119.

Richter R. 1942. Цитируется по: Schindewolf, 1970.

Runnegar B., Newell N.D. 1971. Caspian-like relict molluscan fauna in the South American Permian. *Bull.Amer.Mus. Natur.Hist.*, 146, N 1, 66 p.

Schenk H.G., Muller S.W. 1941. Stratigraphic terminology. *Bull.Geol.Soc.America*, 52, N 9, p.1419-1426.

Schindewolf O.H. 1960. Stratigraphische Methodik und Terminologie. *Geol.Rundsch.*, 49, N 1, S.1-35.

Schindewolf O.H. 1970. Stratigraphie und Stratotypus. *Abh. math.-naturwiss. Kl.Akad.Wiss.und Liter.*, N 2, 236 S.

Störmer L. 1966. Concepts of stratigraphical classification and terminology. *Earth-Sci.Rev.*, vol.1, p.5-28.

Summary of an International Guide to Stratigraphic Classification, Terminology, and Usage. *Lethaia*, 1972, 5, N 3, p.197-323.

Tappan H. 1971. Microplankton, ecological succession and evolution. In: "Proc.N.Amer.Paleontol.Conv., Chicago, 1969. Pt.H", Lawrence, Kans., p.1058-1103.

Tappan H., Loeblich A.R.Jr. 1970. Geobiologic implications of fossil phytoplankton evolution and timespace distribution. *Geol.Soc.Amer.Spec.Paper*, N 127, p.247-340.

Tintant H., 1972. La conception biologique de l'espèce et son application en stratigraphie. *Mem.Bur.rech.géol.et minières*, N 77/1, p.77-87.

Tomlinson C.W. 1940. Technique of stratigraphic nomenclature. *Bull.Amer.Assoc.Petrol.Geologists*, 24, N 11, p.2038-2046.

Wells J.W. 1963. Coral growth and geochronometry. *Nature (Engl.)*, 197, N 4871, p.948-950.

Went F.W. 1971. Parallel evolution. *Taxon*, 20, N 2/3, p.197-226.

Wheeler H.E., Beesley E.M. 1948. Critique of the time-stratigraphic concept. *Bull.Geol.Soc.Amer.*, 59, N 1, p.75-86.

Whittington H.B. 1966. Presidential address. Phylogeny and distribution of Ordovician trilobites. *J.Pal.*, 40, N 3, p.696-737.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Предисловие	2
2. От конкретного тела к элементарной шкале	8 ✓
§ 1. Слой. Конкретное тело (8). § 2. Стратомера. § 3. Первичные и вторичные границы (9). § 4. Четкие и размытые границы. § 5. Экстраполированные и интерполированные границы (10). § 6. Конкретный разрез. Введение временных отношений (11). § 7. Обстановка. Событие. § 8-9. Раньше-позже. Принцип Стенона (12). § 10. Элементарный и конкретный регионы. § 11. Шкала, стратон. § 12. Хронологическое обоснование в РСШ (14). § 13. Схемы и иерархии стратонов (15).	
3. Хронология и хронометрия. Одновременность	16 ✓
§ 14. Понятие времени (16). § 15. Внешнеотсчетные шкалы. Хронометрирование (17). § 16. Хронология. Хронологическая шкала. § 17. Принцип Тексли. Постулат Тексли. Совмещение принципов Стенона и Тексли (19). § 18. Корреляция, сопоставление, параллелизация, синхронизация, одновременность (21). § 19. Прослеживание и хронологическая взаимозаменяемость (22). § 20. 3 основных принципа стратиграфии. Необратимость (23). § 21. Связь обратимости/необратимости с используемыми признаками (24).	
4. Стратиграфические признаки и их вес	26 ✓
§ 22. Понятие признака (26). § 23. Стратиграфические признаки. § 24. Модальности и комплексирование признаков (27). § 25. Вес стратиграфических признаков (28). § 26. "Архистратиграфические" признаки (31).	
5. Каузальная стратиграфия. Геосистемы	32
§ 27. Каузальный и генетический подходы (32). § 28. Свойства палеогеосистем и хронологическая взаимозаменяемость признаков (33). § 29. Трудности реализации геосистемного подхода (35). § 30. Ритмичность (38). § 31. Принцип актуализма (39). § 32. Геосистемная природа стратиграфических границ (40).	
6. Расчленение, классификация, систематизация	44 ✓
§ 33. Вводные замечания (44). § 34. Классификация, расчленение, система, систематизация (45). § 35. Синтетический характер стратиграфической процедуры (46).	

§ 36. Естественная и искусственная классификация (48).	
§ 37. Естественное и искусственное расчленение. Мерономия и мероны (51).	
7. Естественность в стратиграфии. Предмет стратиграфии.	52 ✓
§ 38. Понятие естественности (52). § 39. Суб"ект, объект и предмет. § 40. Объект стратиграфии (53).	
§ 41. Предмет стратиграфии (54). § 42. Пространственно-временное единство. § 43. Актуальная пространственная непрерывность (57). § 44. Потенциальная пространственная непрерывность (58).	
8. Стратиграфическая структура Земли. Стратиграфические подразделения.	60 ✓
§ 45. Идеальная стратиграфическая структура Земли.	
§ 46. Соотношение дробности и протяженности стратонов (60). § 47. Актуальная стратиграфическая структура Земли. Латеральные границы (62). § 48. Ранг стратона. Геосистемная природа стратонов (63). § 49. Стратоны и историко-геологическая периодизация (64). § 50. Соотношение стратонов РСШ и МСШ (65).	
9. Соотношение границ РСШ и МСШ	66 ✓
§ 51. Дуалистическая концепция (66). § 52. Постулаты совпадения и несовпадения (68). § 53. Обобщенный постулат хронологического совпадения (69). § 54. Недоказуемость несовпадения границ РСШ и МСШ (71). § 55. О пересечении границ РСШ и МСШ (73). § 56. Концепция множественности региональных шкал (74).	
10. Единая или многоплановая геохронология	75
§ 57. Становление многопланового подхода (75). § 58. Предел в количестве используемых шкал (76). § 59. Концепция привилегированных шкал (77). § 60. Зависимость биостратиграфии от литостратиграфии. § 60а. Два гипноза (78). § 61. Несамостоятельность литостратиграфии (79). § 62. Понятие простратиграфии (81). § 63. Хроностратиграфические и геохронологические подразделения и шкалы (82).	
11. Реальность, об"ективность, суб"ективность, удобство, условность, соглашение, приоритет.	84
§ 64. Мнения различных авторов (84). § 65. Господствующее противопоставление (87). § 66. Проблема реальности в	

- стратиграфии (88). § 67. Об"ективность и суб"ективность различных стратонов (90). § 68. Соглашение, договоренность, компромисс (92). § 69. Удобство (93). § 70. Условность (94). § 71. Приоритет (95).
12. Типификация и эталонирование в стратиграфии. Стратоно́мия, стратотип и стратозеталон. 97 ✓
§ 72. Многозначность термина "тип". Архетип и эталонирование в биологии (97). § 73. Номенклатурный тип в биологии (99). § 74. Сопоставление таксономических и номенклатурных понятий в биологии и стратиграфии (101). § 75. Сколько надо стратотипов? (102). § 76. Типоиды и стратотипоиды (103). § 77. Стратозеталоны (104). § 78. Типификация границ (106). § 79. Неизбежность типификации и эталонирования (107).
13. Стратиграфия и картирование. 108 ✓
§ 80. Мнения различных авторов (108). § 81. Неосвещенные в литературе вопросы. § 82. Многозначное соответствие стратонов и картируемых единиц (111). § 83. Картируемость стратонов и квалификация с"емщика (114). § 84. Роль экономического фактора. § 85. Антиномия стандартного и творческого в картировании (115). § 86. Картируемость как критерий пространственного единства стратона и его ранга (117).
14. Стратиграфия и эволюционная теория. 117
§ 87. О несамостоятельности биостратиграфии (117). § 88. Связь биологических и стратиграфических доктрин (119). § 89. Организмоцентризм или палеоэкосистемный подход (122). § 90. "Принцип ненаблюдаемости" (124). § 91. Ненадежность адаптивных толкований. Ненаблюдаемость "первого появления" (126). § 92. Скрытый организмоцентризм (128). § 93. От организмоцентризма к экосистемности и каузальности (129). § 94. "Нетривиальные" факторы эволюции (130).
15. Частные вопросы стратиграфии. Спорные правила и принципы. 133 ✓
§ 95. Понятия закона, принципа, правила (133). § 96. "Закон Головкинского" (134). § 97. "Принцип Карпинского" (процедура с переходными слоями) (136). § 98. Правила Фреха и Карпинского (141). § 99. Специфика докемб-

	рия и антропогена (142). § 100. Граница кембрия и докембрия (143).	
16.	Форма стратиграфических шкал. 144 ✓	
	§ 101. Форма и содержание (144). § 102. Содержательный и формальный аспекты стратиграфии (145). § 103. "Консерватизм" формы (146). § 104. О "фатальном" числе "три" (147).	
17.	Дискуссионные вопросы стратиграфического кодекса. . . 149	
	§ 105. Кодекс и свобода творчества (149). § 106. Регламентация формальных решений (150). § 107. Кодекс и теоретические разногласия (151). § 108. Дефиниции стратонов в кодексе (152).	
18.	Основные типы стратиграфических ошибок. 156 ✓	
	§ 109. Общие замечания (156). § 110. Крайний номинализм. § 111. Смешение аспектов естественности. § 112. Введение абсолютного времени (158). § 113. Смешение хронологии и хронометрии. § 114. Игнорирование системной природы объектов. § 115. Нарушение принципов классификации и расчленения (159). § 116. Нарушение принципов исторических реконструкций. § 117. Введение условий, не поддающихся верификации и фальсификации (160). § 118. Использование гипотез ad hoc. § 119. Смешение содержательного и формального аспектов. § 120. Смешение законов, принципов и эмпирических правил (161). § 121. Смешение соображений практической ценности и конвенциональности. § 122. Непоследовательная трактовка предмета стратиграфии (162). § 123. Нарушение единства стратиграфии. § 124. Нарушение принципа хронологической взаимозаменяемости признаков (163). § 125. Смешение границ разных типов (164). § 126. Искажение соотношений МСШ и РСШ. § 127. Полисемия термина "планетарность". § 128. Искажение соотношений между границами стратонов РСШ и МСШ (165). § 129. Игнорирование стратотипа и потеря интервала в нем (166). § 130. Смешение понятий обоснование и характеристика. § 131. Организмоцентризм в применении палеонтологического метода (167). § 132. Смешение критериев практической целесообразности и теоретической возможности (168).	
19.	Заключение. 163	
	Литература. 172	