

К. В. СИМАКОВ

МЕЖДУНАРОДНАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ШКАЛА, КАЛЕНДАРЬ И МЕТРИКА ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ВРЕМЕНИ

С момента образования Международной подкомиссии по стратиграфической классификации (1952 г.) опубликовано свыше 500 статей и монографий, посвященных методологическим, теоретическим, операциональным и номенклатурным проблемам стратиграфии. Интенсивный обмен мнениями по этим вопросам, во-первых, способствовал четкому размежеванию различных школ и направлений, отличающихся друг от друга принципиальным подходом к решению теоретических и практических проблем стратиграфии. Во-вторых, материалы этой дискуссии ясно показывают необходимость углубленного анализа тех фундаментальных, часто не выраженных в явной форме и принимаемых интуитивно, положений, на которые опираются все понятия стратиграфии. Это — мучительное занятие, которое требует, с одной стороны, мужества для отказа от установившихся и кажущихся незыблемыми представлений, а с другой — четкого понимания того неумолимого факта, что дальнейший прогресс любой частной науки немыслим без приведения ее понятийной базы и всего теоретико-познавательного аппарата в соответствие с общим уровнем развития современного естествознания. Настоящая статья посвящена такому анализу одного из центральных понятий стратиграфии — международной стратиграфической шкалы (МСШ).

Несмотря на впечатляющее разнообразие мнений о том, что представляет собой стратиграфия как самостоятельная дисциплина (существует около 15 определений этой науки), большинство современных авторов признает, что если не главной, то одной из основных задач ее является изучение пространственно-временных отношений между конкретными геологическими телами, сложенными суперкристалльными образованиями. Такая трактовка непосредственно вытекает из традиционной практической деятельности стратиграфа, результатом которой всегда является стратиграфическая схема.

Последняя же представляет собой ни что иное, как графическую модель пространственно-временных отношений между конкретными геологическими телами формационного структурного уровня (Круть, 1973). В декартовой системе координат, используемой в такой схеме, ось абсцисс служит для фиксации пространственного положения, а ордината — для показа временной локализации объектов стратиграфического изучения. Для градуировки временной координаты — т. е. расчленения на отрезки, которым соответствуют интервалы времени различной продолжительности — как раз и служит международная стратиграфическая шкала.

Таким образом, МСШ выполняет, или по крайней мере должна выполнять, прежде всего функции инструмента измерения геологического времени. И с этой точки зрения употребление термина «шкала» этимологически вполне оправдано. Но коль скоро мы применяем этот термин, то подразумеваем, что хотя бы в принципе, пользуясь МСШ, можно уста-

навливать временную определенность геологических явлений, т. е.: а) определять их положение на «стреле времени» относительно произвольно выбранной начальной точки отсчета или места нуля, иными словами, датировать время любого геологического явления; б) устанавливать временные отношения между разноместными геологическими явлениями, т. е. выяснить, связаны ли между собой отношениями порядка следования (раньше, позже), или находятся в отношении одновременности; в) измерять длительность геологических явлений.

Сразу же подчеркнем, что подавляющее большинство исследователей ограничивает функции МСШ только первыми двумя задачами, полагая, что она в принципе не может служить для измерения длительности геологического времени. Отсюда, в частности, возникли две концепции геологического времени — относительного и абсолютного. Как показано недавно рядом авторов (Круть, 1973; Зубаков, 1973; Мейен, 1974; Симаков, 1974), такое разделение неудачно этимологически и неверно по существу: в действительности речь может идти о неодинаковых моделях концептуального геологического времени (КГВ), отражающих специфику развития процессов, различных по природе (эволюции жизни и радиоактивного распада элементов, цикличности космических явлений и инверсий геомагнитного поля и т. д.), но ни одна из этих моделей не имеет абсолютного значения. Юридически все они равноправны, поскольку опираются на одно и то же общее положение, согласно которому каждому состоянию материальной системы отвечает определенный момент времени (Свечников, 1971), и используют для градуировки временной координаты смену состояний объектов, специфических по природе и зафиксированных в геологической летописи. Однако никакая из этих моделей не имеет «абсолютного» значения и предпочтение одной из них можно отдать только исходя из соображений простоты и удобства практического применения (Симаков, 1974).

Чтобы ответить на вопрос — может ли МСШ в принципе выполнять перечисленные функции и, если может, то что нужно сделать для ее усовершенствования, а если нет, то чем ее можно заменить, вкратце проанализируем методику ее создания и те исходные теоретические положения, которые в явной или неявной форме использовались при ее конструировании.

Шкала, близкая по форме и аналогичная по содержанию современной МСШ, возникла в первой половине XIX столетия. В это время были установлены и описаны практически все местные подразделения, ставшие затем эталонами международных стратиграфических подразделений. Принципиальная логическая схема конструирования МСШ была разработана уже Вернером, Фюкселем и Гумбольдтом, а теоретическое ее обоснование впервые было дано еще Стеноном. Смит Ал., Броньяр, Кювье, Мурчисон, Филлипс и другие основоположники современной МСШ применили лишь новый метод, использовав для стратиграфического расчленения и корреляции не только структурные и литологические, но и палеобиологические признаки конкретных геологических тел. Однако они не внесли существенных изменений в принципы и логическую схему самой процедуры создания МСШ. Да в этом и не было особой нужды, так как сформулировавший их Стенон по существу опирался на те положения, которые легли в основу так называемой «ньютоновской картины мира», составлявшей фундамент естественно-научного мировоззрения XVII—XIX столетий.

С операциональной точки зрения МСШ создавалась просто. В разных районах Европы выделялись конкретные геологические тела, отличающиеся структурно-вещественными особенностями; путем прослеживания и/или корреляции по этим признакам выяснялось, находятся они выше, ниже или на одном уровне друг с другом; одно из серии тел, находящихся в отношении «быть на одном уровне», выбиралось в качестве эталон-

ного для данного интервала; границы эталонных тел, связанных отношением «быть выше» (или «быть ниже») проецировались на воображаемую нормаль к поверхности геоида; возникшая таким путем синоптическая последовательность эталонных тел, расположенных на разных уровнях, рассматривается как МСШ, каждому подразделению которой отвечает определенный интервал геологического времени — так называемое геохронологическое подразделение.

Принципиальная возможность использования перечисленных операций была аргументирована Стеноном следующими двумя положениями. 1. Любое «возникшее из жидкости» (суперкристалльное по современной терминологии) тело либо покрывало весь земной шар, либо ограничивалось сбоку другим телом. 2. Фиксированная в летописи одного района (Стенон писал о Тоскане) последовательность событий может быть установлена на всей поверхности земного шара (Стенон, 1957).

Первое из этих положений имеет двоякую трактовку. С одной стороны, оно утверждает концепцию концентрически-зонального, оболочечного строения литосферы. С другой стороны его можно интерпретировать как интуитивное представление о единстве геологического пространства — времени, которое непосредственно вытекает из латеральной ограниченности конкретных геологических тел, изучаемых стратиграфией. Первый аспект стеноновского положения полностью сохраняет свое значение до наших дней не только в стратиграфии, но и в общей теории строения Земли. Второй аспект в неявной форме развивался с конца XIX в. теми геологами, которые отстаивали концепцию регионального характера таких подразделений МСШ, как зона, ярус, отдел.

Второе положение Стенона по сути дела лежит в основе настолько же модной, насколько слабо теоретически осмысленной и запутанной «концепции стратотипа». Впервые ее применили еще Вернер и Гумбольдт, пытавшиеся проследить по всему Земному шару выделенные ими по литологическим признакам местные подразделения. Позднее Смит, опираясь на то же положение, использовал палеонтологические признаки, а Кювье, Мурчисон и другие ввели в употребление комплексный критерий. Одновременно они видоизменили положение Стенона о глобальном распространении тел, превратив его в «принцип взаимозаменяемости признаков» (Мейен, 1974).

Перечисленные теоретические положения могли возникнуть и сохранить свое значение до наших дней только благодаря тому, что они представляют собой конкретизацию более широких естественно-научных представлений, лежащих в основе ньютоновской картины мира. Среди этих положений основное значение имеет постулат о возможности абсолютно точной фиксации моментов времени независимо от качественных и/или параметрических свойств материальных систем (Сачков, 1971). В свою очередь в более широком, философском, плане это утверждение опирается на ньютоновскую концепцию абсолютного, т. е. «не зависящего ни от чего внешнего», пространства и времени.

Рассмотрев теоретические и философские корни международной стратиграфической шкалы, проанализируем ее содержание и принципиальные возможности использования как инструмента измерения геологического времени.

Известно, что выделение конкретных тел, принятых за эталоны подразделений МСШ, происходило стихийно и при индивидуализации различных стратотипов пользовались случайными признаками, наиболее резко выраженными в стратотипической местности (Леонов, 1973). При этом для выделения одноранговых подразделений, занимающих разное положение в МСШ, пользовались совершенно различными и неравноценными критериями. Таким образом оказалось, что градуировка временной координаты произведена путем закрепления в качестве реперов границ смежных подразделений МСШ или уровней, отвечающих явлениям, различ-

ным по природе и масштабности. Поэтому современная МСШ представляет собой, по образному выражению Дж. Хэррингтона (Harrington, 1965), своеобразное расписание, фиксирующее лишь последовательность случайно выбранных разнородных геологических событий.

Принципиально важно, что одноранговые подразделения МСШ (ярусы, отделы и т. д.) не обладают свойством эквивалентности, т. е. равноценности или равнозначности содержания маркирующих их явлений. Относительная масштабность разноранговых подразделений может быть установлена лишь для взаимно охватывающих друг друга стратонов (Проект стратигр. кодекса СССР, 1970). Так, можно утверждать, что визейский ярус меньше нижнего отдела каменноугольной системы. Но мы не располагаем критериями, чтобы установить эквивалентность, скажем, визейского, башкирского и живетского ярусов или нижних отделов девонской, каменноугольной и триасовой систем. Таким образом, подразделения МСШ, рассматриваемые в качестве показателей («индикаторов») разномасштабных интервалов геологического времени, обладают свойствами мезотранзитивности, ограниченной асимметричности, но не имеют свойства рефлексивности.

Отсюда следует, что по известной классификации шкал С. Стивенса (1960) МСШ относится к типу шкал наименований, не допускающих выполнения никаких измерительных операций. Иными словами, по своей эвристической ценности она уступает даже шкале Мооса, являющейся типичным представителем шкал порядка.

Возникает естественный вопрос — преодолимы ли в принципе указанные недостатки МСШ и если да, то каким путем можно добиться ее перевода в разряд шкал, обладающих большей эвристической ценностью. Ответ на этот вопрос требует более углубленного анализа тех методологических положений, которые явно или неявно используются сейчас при усовершенствовании МСШ.

Среди современных стратиграфов самых разных школ и направлений широко распространено представление, что стабилизация МСШ может быть достигнута на основе так называемой концепции стратотипа. Как показано в последней сводке О. Шиндевольфа (Schindewolf, 1970), содержание и значение ее трактуется разными геологами неодинаково.

Не останавливаясь на анализе существующих точек зрения по данному вопросу, отметим, что большинство геологов рассматривает стратотипический разрез в качестве эталона подразделений МСШ, сравнение с которым должно служить основой для решения вопросов, касающихся отнесения конкретных региональных подразделений к тому или иному подразделению МСШ. В представлении многих стратиграфов концепция стратотипа тесно связана с так называемым «принципом приоритета», регламентирующим выбор стратотипического разреза в местности первоначального выделения эталонного подразделения МСШ. Рассмотрим, что кроется под термином «стратотип» и в каком смысле используется в стратиграфии понятие «эталон».

Известно, что одним из основных требований, предъявляемых метрологией к эталону, является сохранение вещью, принимаемой за эталон, тождественности самой себе при любых перемещениях в пространстве — времени (напр. Омеляновский, 1973). Очевидно, применительно к стратотипу, понимаемому, как эталон определенного подразделения МСШ, данное требование должно быть изменено в связи с принципиальной невозможностью перемещения эталонных разрезов не только во времени, но и в пространстве. Отсюда следует, что использование в стратиграфии процедуры сравнения конкретных подразделений с жестко фиксированным в пространстве эталоном определяется возможностью прослеживания сохраняющих себестождественность признаков, по которым было выделено то или иное подразделение МСШ в стратотипическом районе.

Глубокое убеждение современных стратиграфов в принципиальной осущест­вимости такой процедуры опирается на следующие положения.

Первое из них отвечает указанному выше представлению Стенона об изначальной непрерывности стратиграфических подразделений, охваты­вающих земной шар в виде последовательно вложенных друг в друга оболочек. Свойством непрерывности поочередно наделялись все призна­ки, которыми обладают конкретные геологические тела и которые обычно использовались для их автономизации: вещественный состав, поверхно­сти несогласия, палеонтологические остатки и т. д. Однако эмпирические данные каждый раз неумолимо отвергали эти декларативные утвержде­ния, доказывая более или менее широкую, но все-таки принципиально ограниченную распространенность любых признаков¹.

Этот строго обоснованный вывод поставил геологов перед альтерна­тивой: либо следует признать принципиальную невозможность процеду­ры сравнения с эталоном и, следовательно, вообще отказаться от по­строения МСШ, либо последнюю нужно рассматривать как чисто кон­венциональную, условную конструкцию. Однако элиминация МСШ привела бы к трагическим последствиям, поскольку лишила бы главной предпосылки сравнительно-исторический анализ, составляющий теоре­тическую основу современной геологии. В то же время признание конвен­циональной природы МСШ, неприемлемое для многих по чисто гносео­логическим соображениям, неизбежно приводит к утверждению субъек­тивизма при выделении подразделений МСШ, решении вопросов корреляции и т. п., и, тем самым, лишает МСШ реального эвристического зна­чения.

Решение альтернативы, казалось, было найдено с введением принци­па взаимозаменяемости признаков (Мейен, 1974). Однако использование его возможно лишь в случае игнорирования эмпирически установленных фактов пространственной дивергенции различных признаков и расщепле­ния одного и того же признака при переходе из одной геосистемы в дру­гую. Поэтому и в данном случае решение вопросов, связанных с установ­лением границ подразделений МСШ, в конечном счете сводится к приня­тию тривиальной по смыслу конвенции.

Фатальная неизбежность явного или более или менее завуалирован­ного субъективного подхода к конструированию МСШ на основе «концеп­ции стратотипа» определяется тем, что в неявной форме последняя опирается, с одной стороны, на представление об абсолютности (в нью­тоновском смысле) времени, а с другой — на постулат о принципиальной возможности его абсолютно точного измерения. При этом считается, что точность идентификации моментов «абсолютного» времени в глобальных масштабах регламентируется лишь разрешающей способностью методов их установления, которая будет неуклонно расти с совершенствованием техники исследований. Оба эти положения характерны для механическо­го мировоззрения и использование их в геологии представляет собой ни что иное, как утонченную форму типичного для него редукционизма. Последний проявляется в попытке свести понятие «геологическое время», течение которого фиксируется по смене состояний геосистем формацион­ного уровня, к физическому времени путем привлечения актуалистиче­ских данных о скоростях процессов, характеризующих породный уровень.

Однако дефектность «концепции стратотипа» ограничивает только возможности практического использования МСШ как инструмента для фикса­ции временной определенности конкретных геологических явлений. Поэтому элиминация или трансформация данной концепции не смогут повлиять на изменение сущности МСШ как масштабной сетки геологи­ческого времени.

¹ Приятное исключение среди таких признаков, как будто, представляет собой оста­точная намагниченность горных пород. Однако практическое использование данного признака как автономного индиканта подразделений МСШ пока довольно ограничено.

Превращение МСШ из шкалы наименований в шкалу с более высокой эвристической ценностью связано, прежде всего, с необходимостью введения в процедуру ее конструирования критерия равенства большей мощности, чем используемый ныне критерий, который имеет силу лишь классификационного понятия (Стивенс, 1960).

Принципиальная невозможность непосредственного сравнения эталонных стратонов путем их наложения друг на друга определяет необходимость использования при создании МСШ критерия равенства на уровне эквивалентности (т. е. равноценности, равнозначности, равномасштабности) понятий, определяющих содержание соподчиненных таксономических категорий подразделений МСШ. Иными словами, реконструкция МСШ требует категорического и полного отказа от «принципа приоритета», в явной или неявной форме по-прежнему регламентирующего ранг подразделений МСШ, произвольно установленный при их первоначальном выделении. Практически это означает необходимость переоценки таксономического «веса» тех признаков, которые маркируют рубежи между общепринятыми подразделениями МСШ, что неизбежно повлечет за собой более или менее значительную перестройку существующей шкалы.

Вопрос о переоценке таксономического ранга отдельных подразделений МСШ ставился уже неоднократно, однако всякий раз в пользу таких предложений приводились различные доводы. Одним из наиболее ярких примеров несоответствия ранга подразделений и разделяющих их рубежей является граница между средним и верхним палеозоем, совмещаемая сейчас с границей не систем, а отделов. Поэтому в случае признания целесообразности перестройки МСШ ведущую сейчас напряженную работу по уточнению положения практически всех границ, следовало бы дополнить анализом их природы. Это позволило бы постепенно выработать критерии оценки таксономического значения границ и путем изменения ранга общепринятых ныне подразделений МСШ добиться ее перевода в разряд шкал порядка или даже интервалов.

Введение критерия эквивалентности одноранговых таксономических подразделения МСШ в конечном итоге превратило бы ее в календарь² геологического времени, который представляет собой временную координату, отградуированную с помощью подразделений равноценного содержания. Однако таким путем можно будет добиться только того, что МСШ-календарь займет промежуточное положение между шкалами порядка и шкалами интервалов.

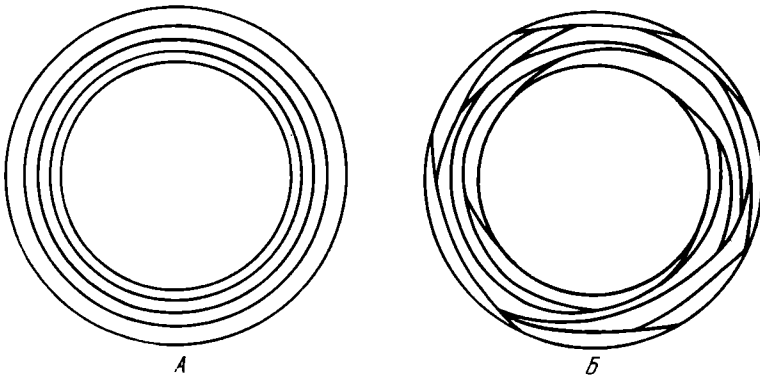
Достижение конечной цели — создания метрики геологического времени, способной служить инструментом не только датировки, но и измерения продолжительности геологических явлений, требует введения первоначальных («естественных») или искусственных единиц измерения геологического времени. Обсуждение вопросов, касающихся принципиальной возможности и методики их установления, неоднократно поднимавшееся с конца XIX в., выходит за рамки настоящего сообщения. Отметим лишь, что предпринимавшиеся ранее попытки усовершенствования МСШ и превращения ее в метрику (напр. Wedekind, 1937) заслуживают самого серьезного внимания, поскольку они указывают общее направление поисков решения данной проблемы.

Оставляя в стороне проблему теоретического обоснования метрики геологического времени, краткому анализу которой посвящена специальная работа автора (Симаков, 1974₂), отметим, что сам по себе перевод МСШ в разряд шкал высшего типа не решает проблемы корреляции или,

² До сих пор понятие «календарь» иногда употреблялось в геологии лишь в метафорическом (напр. Олейников, 1971), а не в строгом смысле термина, обозначающего систему подразделений для измерения больших промежутков времени. В настоящей статье речь идет о превращении МСШ именно в такой календарь геологического времени.

точнее, ее практического использования в качестве инструмента измерения. Решение ее требует кардинального изменения представлений о геологическом времени и опирающейся на них методологии установления временной определенности геологических явлений. Как показывает анализ современной теории корреляции и эмпирических данных, настало время отказаться от использования в качестве методологической базы глобальной синхронизации геологических явлений рассмотренных выше фундаментальных положений ньютоновской картины мира (Симаков, 1974,). Коротко перечислим основные положения, приводящие к такому выводу.

1. Прежде всего, как подчеркнул недавно Б. С. Соколов (1971), представление о «течении» геологического времени и всех его топологических и метрических свойствах может быть получено только на основании анализа структурно-вещественных свойств и пространственных отношений объектов, зафиксированных в геологической летописи. Но, как уже отмечалось, факты свидетельствуют о том, что ни одно конкретное геологическое тело и никакие вещественные и/или параметрические признаки (за исключением остаточной намагниченности горных пород) не сохраняются тождественными самим себе на всей поверхности земного шара. Иными словами, какие бы качественные или параметрические признаки (литологические или структурные, палеобиологические или геофизические и т. д.) мы не использовали для индивидуализации конкретных стратиграфических подразделений, ни одно из них не будет иметь глобального распространения. А это значит, что вместо концентрически-зональной (оболочечной) модели строения литосферы мы имеем дело с принципиально иной моделью, в которой литосфера представляется сложенной выпукло-вогнутыми, перекрывающимися друг друга подобно черепице, линзами (рисунок). А раз это так, то отсюда следует ряд выводов общеметодологического значения.



Различные модели строения литосферы: А — концентрически-оболочечная; Б — линзовидно-черепитчатая

Во-первых, геологическое пространство и время выступают не в форме изолированных нематериальных сущностей, как это признается ньютоновской концепцией, а в форме единого геологического пространства — времени, фиксируемого по распространению и смене в земной коре конкретных геологических тел, их качественных или параметрических свойств. Признание неразрывного единства геологического пространства — времени отвечает уже современной релятивистской концепции и требует использования в качестве методологической основы теории и практики геохронометрии фундаментальных положений «эйнштейновской картины мира».

Во-вторых, естественная ограниченность конкретных геологических тел, выделяемых и сопоставляемых по любым признакам, указывает на существование двух принципиально различных по своему содержанию классов (типов) стратиграфических подразделений. К первому типу относятся реальные стратоны, которые объединяют конкретные геологические тела по признаку общности некоторых их материальных свойств (литологических, палеобиологических, экосистемных, геофизических и т. п.). Это — местные, региональные и тому подобные собственно стратиграфические подразделения, которым отвечают подразделения собственного, местного и т. д. геологического пространства — времени.

Подразделения второго типа являются по своей природе абстрактными, поскольку они выделяются по признаку принадлежности конкретных геологических тел к определенным интервалам глобального или всеземного геологического времени³. Система последовательно вложенных друг в друга гиперповерхностей, отвечающих моментам глобального геологического времени, методологически правильно может быть построена лишь на базе причинной (лейбницевской) концепции времени. Согласно последней гиперповерхности, отвечающие моментам всеземного геологического времени, должны фиксироваться по вещественным или параметрическим признакам, являющимся следствием воздействия одной и той же глобальной причины (например, инверсии магнитного поля Земли, изменения положения оси ее вращения, облучения всей поверхности Земли космическими лучами и т. п.). Совокупности конкретных геологических тел, ограниченных двумя такими взаимно охватывающими друг друга поверхностями, представляют собой подразделения глобального геологического времени, для обозначения которых мы предлагаем использовать термин «геохронометрические подразделения».

С изложенных позиций, возникшая еще в конце XIX в. дискуссия о дуалистической или монистической природе стратиграфической классификации решается не в плане противопоставления условности и естественности международных и региональных подразделений, а в плане абстрактности единиц глобального времени и конкретности — собственно стратиграфических подразделений. Подчеркнем в этой связи следующее.

Абстрактность геохронометрических подразделений не означает их условности, поскольку признаки, по которым конкретные геологические тела относятся к тому или иному геохронометрическому подразделению и появление которых рассматривается как результат воздействия некоторой тотальной причины, по своей природе материальны. Однако в связи с тем, что разные по своей природе системы (например, наземная и водная экосистемы) реагируют на одно и то же внешнее воздействие (например, космическое облучение) неодновременно (Свечников, 1971), смежные геохронометрические подразделения обязательно должны быть разделены интервалами неопределенности, что и наблюдается в действительности (датский, рэтский, этренский и другие «переходные» ярусы или зоны). Поэтому границы геохронометрических подразделений могут фиксироваться только на основе соглашений и будут, таким образом, условными уровнями. Однако необходимость установления точно определенных границ вызывается не субъективными (личное мнение исследователя, традиции и т. п.) соображениями, а объективной причиной: принципиальной невозможностью (в связи с отсутствием внешней «абсолютной» системы отсчета) выяснения того, насколько разделено во времени появление следствий одной и той же причины у разных систем. Благодаря этому конвенциональный ингредиент, который неизбежен при установлении и прослеживании границ геохронометрических подразде-

³ В понятии глобального (всеземного) геологического времени пространственная составляющая геологического пространства — времени остается постоянной и, следовательно, может быть элиминирована.

лений, в данной ситуации нельзя считать тривиальным (Грюнбаум, 1969), как это имеет место при существующей методике.

2. Далее, эмпирически установленная при переходе из одной геосистемы в другую дивергенция и расщепление признаков, принимаемых за критерий выделения геохронометрических подразделений в случае комплексного обоснования их границ, получает свое естественное объяснение в концепции метакхронного развития геологических систем и процессов (Марков, 1965). Смысл этой концепции заключается в том, что при переходе из одной геосистемы в другую темпы и/или результаты любых процессов не остаются постоянными.

Из всех выводов, которые логически вытекают из этого положения, мы подчеркнем значение лишь одного — о принципиальном различии содержания понятия «стратотип» применительно к стратиграфическим и геохронометрическим подразделениям. В первом случае стратотип выполняет функцию эталона. Он фиксирует признаки, которые выделяют и характеризуют данное стратиграфическое подразделение как нечто целое и относительно гомогенное по этим признакам. Существование стратотипа-эталона дает возможность опознавать и выделять данное стратиграфическое подразделение во всем ареале его первичного распространения. Стратотип геохронометрического подразделения фиксирует не свойства его как целого, а признаки, ограничивающие данное подразделение, т. е. совокупность таких признаков, появление любого из которых позволяет устанавливать положение подошвы и кровли смежных геохронометрических подразделений в любой точке земной поверхности.

3. Наконец, фиксируемое в одних и тех же разрезах различие в уровнях, на которых проявляются изменения различных (физических, литологических, палеобиологических, структурных и т. п.) признаков конкретных геологических тел, свидетельствует о несовпадающей ритмике характеризующих ими геологических процессов в одной и той же геосистеме. Отсюда следует по меньшей мере три важных вывода.

Во-первых, принципиально недопустимо использовать комплексный критерий при индивидуализации геохронометрических (но не стратиграфических!) подразделений.

Во-вторых, следует признать необходимость принятия за основу метрики геологического времени индиканты развития только одного, так называемого базисного, или привилегированного, процесса. Иными словами, утверждается возможность создания многих, юридически равноправных, но математически несовместимых метрик концептуального геологического времени, опирающихся на ретроспективные модели различных по своей природе процессов (литогенеза и эволюции жизни, инверсий геомагнитного поля и радиоактивного распада элементов, и т. д.). Требования, которым должны удовлетворять индиканты и ретроспективные модели базисных процессов, сформулированы автором в другой работе (Симаков, 1974₂). Интегративная природа ритмики развития любых геологических систем и процессов (Круть, 1973) предопределяет сложную структуру моделей концептуального геологического времени, которая, например, отчетливо видна в его палеобиологической модели при сравнении зональных схем разновозрастных отложений различных регионов.

Наконец, в рамках характеризуемой концепции оказывается невозможным применение в качестве теоретической основы временной корреляции принципа взаимозаменяемости признаков, который заменяется принципом их равноценности.

Итак, современная МСШ, призванная выполнять функции инструмента для фиксации временной определенности геологических явлений, относится к типу шкал наименований, которые не допускают выполнения каких-либо измерительных операций. Это обусловлено не только (и даже не столько) некорректной методикой ее конструирования, приводящей

к созданию всемирной стратиграфической схемы, сколько принципиальной ограниченностью тех фундаментальных положений, на которые опирается общая методология разработки концепции геологического времени.

Создание календаря и метрики геологического времени требует использования в теории и практике геохронометрии основных положений релятивистской концепции пространства — времени. Это позволяет, во-первых, привести в соответствие наши теоретические представления о геологическом пространстве — времени с эмпирическими данными; во-вторых, разработать алгоритм построения моделей концептуального геологического времени; в-третьих, обеспечить создание практической методики однозначного решения вопросов, связанных с установлением временной определенности геологических явлений.

При разработке метрики глобального геологического времени автору представляется нецелесообразным идти по пути коренной ломки и реконструкции существующей МСШ. Конструирование метрики лучше вести параллельно с работой по уточнению положения границ международных стратиграфических подразделений. Выводы, полученные в результате оценки их природы и таксономического значения, могут быть использованы для построения метрики.

ЛИТЕРАТУРА

- Грюнбаум А. Философские проблемы пространства и времени. «Прогресс», 1969.
- Зубаков В. А. Методологические аспекты геохронологии — этапность и ритмичность как две стороны геологического времени. В сб. «Чтения памяти Л. С. Берга, XV—XIX, 1967—1971». «Наука», 1973.
- Круть И. В. Исследование оснований теоретической геологии. «Наука», 1973.
- Леонов Г. П. Основы стратиграфии, т. I, Изд-во МГУ, 1973.
- Марков К. К. Пространство и время в географии. Природа, № 5, 1965.
- Мейен С. В. Понятия «естественность» и «одновременность» в стратиграфии. Изв. АН СССР. Сер. геол., № 5, 1974.
- Омельяновский М. Э. Диалектика в современной физике. «Наука», 1973.
- Олейников А. Н. Геологические часы. «Недра», 1971.
- Проект стратиграфического кодекса СССР. «Недра», 1970.
- Сачков Ю. В. Введение в вероятностный мир. «Наука», 1971.
- Свечников Г. А. Причинность и связь состояний в физике. «Наука», 1971.
- Симаков К. В. Время в стратиграфии. В сб. «Методологические вопросы геологических наук». «Наукова думка», Киев, 1974.
- Соколов Б. С. Биохронология и стратиграфические границы. В сб. «Проблемы общей и региональной геологии». «Наука», Новосибирск, 1971.
- Стенон Н. О твердом, естественно содержащемся в твердом. Изд-во АН СССР, 1957.
- Стивенс С. С. Математика, измерение и психофизика. В сб. «Экспериментальная психология, т. I». Изд-во иностр. лит., 1960.

Северо-Восточный КНИИ ДВНЦ АН СССР,
Магадан

Статья поступила в редакцию
4 апреля 1974 г.