

Б58756

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР  
ВСЕСОЮЗНЫЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ВСЕГЕИ)

---

**РИТМОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ  
ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ**

Проект дополнений  
к Стратиграфическому кодексу СССР

---

ЛЕНИНГРАД, 1978

1049

Б58756

2

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР  
ВСЕСОЮЗНЫЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ВСЕГЕИ)

---

## РИТМОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ

Проект дополнений  
к Стратиграфическому кодексу СССР

---

ЛЕНИНГРАД, 1978

ч VI-517

\* 2769 4.1-3



7 ДЕК 1981

**Ритмостратиграфические подразделения. Проект дополнений к Стратиграфическому кодексу СССР.** Л., 1978. 72 с. (М-во геологии СССР. Всесоюз. ордена Ленина науч.-исслед. геол. ин-т).

Цель брошюры — дальнейшее обсуждение и конкретизация идей и общих положений о стратиграфической классификации, которые излагаются во Введении к Стратиграфическому кодексу СССР (1977).

Брошюра состоит из двух частей. В первой рассмотрена полная «двумерная» структура стратиграфической классификации с обоснованием двух классов стратиграфических подразделений — этапо- и ритмостратиграфических — по линии морфологической классификации и двух типов — регистрационных и корреляционных — по линии хронологической классификации. Во второй части сформулированы основные положения, показаны иерархия и терминология ритмостратиграфических единиц, включающих четыре вида: тектоно-, климато-, цикло- и магностратиграфические. Эта часть брошюры может рассматриваться как проект дополнения к Стратиграфическому кодексу СССР, предусмотренного решением МСК.

Брошюра рассчитана на широкий круг геологов, ведущих стратиграфические исследования.

Табл. 4, список литературы — 87 назв.

Составитель: В.А.ЗУБАКОВ

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие (А.И.Жамойда) . . . . .	5
Введение . . . . .	11
Часть 1. О принципах стратиграфической систематики . . . . .	16
I. Общие положения стратиграфической семантики . . . . .	16
II. Исходные принципы стратиграфической систематики . . . . .	21
III. Принципы морфолого-генетической классификации стратиграфических подразделений . . . . .	23
IV. Принципы структурно-хорологической классификации стратиграфических подразделений . . . . .	30
Часть 2. Класс ритмостратиграфических подразделений . . . . .	35
V. Общие замечания . . . . .	35
VI. Тектоно-литостратиграфические подразделения . . . . .	37
VII. Климатостратиграфические подразделения . . . . .	42
VIII. Циклостратиграфические подразделения . . . . .	49
IX. Магнитостратиграфические подразделения . . . . .	53
X. Вспомогательные стратиграфические подразделения . . . . .	58
Заключение . . . . .	60
Список литературы . . . . .	68

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Многолетняя работа Комиссии по стратиграфической классификации, терминологии и номенклатуре (КСКТН) завершилась изданием Стратиграфического кодекса СССР, утвержденного Межведомственным стратиграфическим комитетом (МСК) в мае 1976 г. Предшествующие публикации двух проектов кодекса (1970 и 1974 гг.) и их широкое обсуждение способствовали повышению интереса геологов к общим проблемам стратиграфии, усиленного настоятельными требованиями геологической службы в связи с детализацией геологических работ вообще.

Уже на первых заседаниях КСКТН в 1965—1966 гг. поднимался вопрос о необходимости официального введения в геологическую практику изучения таких подразделений слоистых толщ земной коры, которые могут выделяться на основе только литологических (фациальных) или палеомагнитных характеристик, либо отражающих определенные палеоклиматические обстановки или палеотектонические перестройки. К названиям этих подразделений все чаще добавлялся эпитет «стратиграфические», и в результате большинство специалистов пришло к более или менее единообразному пониманию таких терминов, как литостратиграфические (или тектоно-литостратиграфические), магнитостратиграфические, климатостратиграфические и циклостратиграфические подразделения. Ко всем этим единицам В.А.Зубаков (1973 г.) удачно применил название ритмостратиграфические, подчеркнув периодический характер геосторических изменений, на которых базируется их расчленение и обоснование.

КСКТН получила немало предложений о включении в стратиграфический кодекс ритмостратиграфических единиц, и один их вид — климатостратиграфические был введен во второй вариант проекта кодекса. Однако соответствующий раздел вызвал столь много разнообразных, нередко противоположных замечаний, что КСКТН постановила не включать его в кодекс. Была признана необходимость серьезной доработки классификации, терминологии и номенклатуры климатостратиграфических подразделений, несмотря на наличие довольно обширной литературы на эту тему.

Еще большее количество разногласий при обсуждении проектов кодекса выявилось в отношении классификации, терминологии и номенклатуры тектоно-, лито- и циклостратиграфических единиц, не говоря уже об их соотношениях и значении в региональной стратиграфии. Только в течение последних двух лет наметилось некое согласие в оценке магнитостратиграфических подразделений.

Все эти обстоятельства привели к решению пленума МСК о необходимости доработки перечисленных выше вопросов и подготовки дополнения к Стратиграфическому кодексу СССР, посвященного ритмостратиграфическим подразделениям. В изданном виде кодекс охватывает лишь этапостратиграфические (в терминологии В.А.Зубакова) подразделения.

Брошюра В.А.Зубакова является первым полным проектом такого дополнения.

Однако автор не ограничился просто дополнением, он прежде всего рассмотрел структуру стратиграфической классификации в целом, сделав попытку увязать этап- и ритмостратиграфические единицы с помощью фактора географического распространения. Предлагается «двумерная» классификация, по одной «ординате» которой помещаются морфологические классы и виды единиц, а по другой — хорологический критерий. Должен заметить, что не считаю удачным предложение автора называть это суммирование различных линий стратиграфической классификации термином «стратиграфическая систематика» (п. 4).

Первый класс по существу совпадает с основными подразделениями, предложенными в Стратиграфическом кодексе СССР. Автор вводит полезные понятия регистрационных и корреляционных единиц, хотя, возможно, что более правы были составители проекта Стратиграфического кодекса (1970 г.), которые к корреляционным относили лишь региональные подразделения. Продолжая такую «процедурную» классификацию, общие подразделения можно было бы назвать синтетическими или другим термином того же смысла.

Второй класс — ритмостратиграфические подразделения — автор так же, как и основные Стратиграфического кодекса СССР, подразделяет по хорологическому, а точнее, по «процедурному» признаку. И в этом разделении главное для меня сомнение в реальности такой классификации, по крайней мере в настоящее время.

Поскольку все виды ритмостратиграфических подразделений опознаются с помощью каких-то других методов (в основном биостратиграфических и определений «абсолютного» возраста), то можно ли их считать общими, т.е. планетарными в принципе? Автор в сущности и не занимается в этой брошюре доказательством возможности выделения и прослеживания общих ритмостратиграфических подразделений. Он

их характеризует как нечто само собой разумеющееся. По-видимому, понимая сложность ситуации, автор не разделяет такие подразделения на региональные и общие, а для климатостратиграфических вообще не признает самостоятельности собственно региональных единиц.

Представляется, что в реальной системе стратиграфической классификации ритмостратиграфические подразделения при наличии современных методов исследования могут претендовать лишь на ранг местных и ранг региональных. В то же время общая стратиграфическая шкала, вероятно, может быть пополнена за счет единиц климатостратиграфического обоснования, более дробных, чем звено в понимании Стратиграфического кодекса СССР.

Хотя в ряде статей В.А.Зубаков (IV.10; III.9) говорит о «привилегированности» этапостратиграфических и в какой-то мере дополнительном значении ритмостратиграфических подразделений, на табл. 3 и 4 эти классы выглядят как равноценные. Мне же кажется, что именно в различной возможности их прослеживания по латерали, т.е. в различной географической протяженности (распространенности), одно из принципиальных их отличий.

Второе мое замечание касается предмета стратиграфии.

В.А.Зубаков считает главным предметом стратиграфических исследований (не стратиграфии, а исследований! — не заключена ли здесь некоторая уловка автора?) стратиграфические границы, которые «с позиции теории информации могут рассматриваться как сигналы пространственно-временной координации событий или сигналы геологического времени» (I.8).

Возможно, что «оставление» стратиграфических границ в сфере стратиграфии и «передача» стратиграфических объемов (как выразителей этапов геологического развития) в сферу исторической геологии и упростило бы формальное соотношение этих наук; однако по существу такая операция принципиально невозможна. Дело в том, что даже наиболее «надежные» стратиграфические границы, знаменующие появление или тем более исчезновение какого-либо таксона органического мира, могут быть замечены только путем изучения предшествующих и последующих слоев с органическими остатками, т.е. двух смежных стратиграфических подразделений. Стратиграфические границы являются главным элементом процедуры корреляции, но при наличии викарирующих видов, а также рекуррентных фаун и флор без изучения их поведения по всему разрезу стратона (по его стратиграфическому объему) корреляция тоже может оказаться невалидной.

Таким образом, я бы первый абзац статьи I.8 сформулировал следующим образом: Предметом стратиграфии (стра-

тиграфических исследований) являются стратиграфические подразделения и их стратиграфические границы.

В.А.Зубаков уже ранее обратил внимание на необходимость различения таких понятий, как обоснование стратона и его характеристика (IV.3 и IV.4). Думаю, что такое разделение имеет смысл — и теоретический и практический. Автор пытается разделить эти понятия по различным процедурам: обоснование является необходимым условием стратиграфического прослеживания, а характеристика — инструментом «теоретической процедуры гипотетического отождествления стратонов, разделенных в пространстве», т.е. корреляции. В то же время здесь для меня не все ясно. Ведь прослеживание является одним из методов корреляции, а обоснование стратона может на практике осуществляться как по минимуму «показательных» признаков, так и по оптимуму дополняющих друг друга признаков.

Поскольку главным при выделении этапостратиграфических подразделений В.А.Зубаков считает опознание границ, то он вслед за О.Шиндевольфом, Х.Хэдбергом, В.Харландом и другими признает излишними и ненужными стратотипы для региональных и общих единиц этого класса. «Для этого достаточно иметь лишь эталоны самих сигналов, т.е. границ» (III.5). Как явствует из сказанного выше, с таким предложением нельзя согласиться. Стратотип необходим и для региональных и для общих основных стратиграфических подразделений именно как эталон, обеспечивающий стабильность единообразного понимания объема и общей характеристики подразделения. Другое дело, что при неполноте того или иного стратотипа появляется необходимость выбора стратотипа стратиграфической границы. Обе эти процедуры предусмотрены Стратиграфическим кодексом СССР.

Вторая часть брошюры и является собственно дополнением к Стратиграфическому кодексу СССР. В главах VI—IX сформулированы основные положения, иерархия и терминология тектоно-литостратиграфических, цикло-, климато- и магнитостратиграфических подразделений. Наиболее подробно разработаны главы, посвященные последним двум видам.

При подготовке всех четырех глав автор проделал огромную работу по анализу и систематизации различных данных и материалов. Его предложения требуют широкого обсуждения специалистами различного профиля. Замечу лишь, что даже «с учетом принципа экономии названий» (V.3 и V.4), примененного автором, некоторые предложенные им термины не кажутся удобными для пользования. Свои сомнения в возможности выделения общих единиц в этом классе уже изложены мною.



В заключении брошюры В.А.Зубаков высказывает ряд замечаний к некоторым положениям Стратиграфического кодекса СССР, подмечая недоработки или противоречия. Соображения автора заслуживают специального обсуждения, хотя частично уже и рассматривались ранее в КСКТН и составителями кодекса.

В брошюре читатель найдет немало определений различных терминов и основополагающих понятий стратиграфии, разъяснение стратиграфической сущности некоторых геологических процессов, полезные рассуждения, раскрывающие взаимосвязи геологических явлений. Эти определения, разъяснения и рассуждения часто оригинальны, выражают мнение или убеждения автора. Некоторые из них, с моей точки зрения, дискуссионны или понимаются другими исследователями по-иному. Мне не представляется уместным обсуждать их в предисловии.

В то же время считаю необходимым обратить внимание читателя на наиболее важные и перспективные предложения или соображения автора брошюры.

Прежде всего хочу подчеркнуть существенное значение разъясняемого В.А.Зубаковым относительного характера так называемой геологической одновозрастности. Он справедливо указывает на то, что понятие геологической одновозрастности «функционально связано с принятой методикой и степенью детальности стратиграфических исследований» (I.10). В то же время последующее определение, вытекающее из тезиса «абсолютной диахронности стратиграфических границ»: «любая стратиграфическая граница, кажущаяся изохронной при заданном масштабе детальности исследования, при использовании методов более точной временной диагностики, переходит в разряд диахронных» (I.12), не столь бесспорно.

Достойны внимания логические доказательства единства стратиграфии (II.5 и II.6) и ограниченности числа специализированных стратиграфических шкал как следствие ограниченности различных геосфер и происходящих в них «целен причинно-следственных событий» (III.1). Мною уже отмечалась рациональность выделения этапо- и ритмостратиграфических подразделений (III.4—III.9), а также обоснование видов последних по специализации временных сигналов, т.е. границ (III.10 и III.11).

В.А.Зубаков обоснованно показывает принципиальную несостоятельность попыток построить стратиграфическую шкалу на основе только геохронометрических данных.

Таким образом, публикуемая брошюра, хотя и содержит дискуссионные положения, по охвату поднятых вопросов и

разработанности большей части из них заслуживает внимательного к ней отношения. Подготовив проект дополнения к стратиграфическому кодексу, изложенный в общепринятой «кодексной» форме, В.А.Зубаков создал хорошую основу будущей второй части кодекса, посвященной ритмостратиграфическим подразделениям, внес весомый и, что не менее существенно, конкретный вклад в теорию и практику стратиграфии.

*А.И.ЖАМОЙДА*

председатель Комиссии МСК  
по стратиграфической классификации,  
терминологии и номенклатуре

## ВВЕДЕНИЕ

1. Стратиграфическая классификация и терминология, утвержденная VIII сессией Международного геологического конгресса (Париж, 1900 г.), которая принимается многими исследователями и сейчас без изменения, отражает практику, методологию и философские взгляды своего времени. Новая практика середины XX в. с ее площадным крупномасштабным геологическим картированием, вовлечением в сферу стратиграфии докембрийских толщ, с детальным расчленением покровных новейших образований, изучением глубоководных осадков и новым арсеналом методов стратиграфического расчленения и корреляции требует внесения корректив в стратиграфические правила.

2. Эта задача — приведение стратиграфической классификации в соответствие с практикой — была сформулирована А.Н.Криштофовичем в 1945 г. [25], а в 1952 г. провозглашена на Международном геологическом конгрессе в Алжире Х.Хедбергом [71], который возглавил Подкомиссию по стратиграфической классификации Международной стратиграфической комиссии. Одновременно в 1952 г. с этой же целью была создана Стратиграфическая комиссия ВСЕГЕИ во главе с Л.С.Либровичем. Уже в 1954 г. ею были опубликованы существенно скорректированные с практикой принципы, содержание, терминология и правила пользования стратиграфическими подразделениями [56]. В 1977 г. мы отмечаем, таким образом, 25-летнюю годовщину начала трудных поисков теоретических основ современной стратиграфии.

3. Дальнейшая история — Стратиграфическое совещание 1955 г., создание Межведомственного стратиграфического комитета (МСК) и его комиссии по стратиграфической классификации, терминологии и номенклатуре (КСКТН) — стимулировали широкую теоретическую дискуссию, не закончившуюся и до настоящего времени. Эта дискуссия, по сути, является международной, так как аналогичный процесс начался в зарубежных странах и, естественно, в центре его оказалась деятельность Международной и национальных стратиграфических комиссий. Ретроспективный анализ этой дискуссии с методологических позиций — сложная, но весьма актуальная

задача. Разрешение ее, начатое публикацией «Обзора зарубежных стратиграфических кодексов» [11], требует еще больших усилий, в частности, по осмысливанию теоретических положений, высказанных советскими исследователями [3, 9, 10, 12, 13, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 27, 29, 30, 31, 32, 42, 43, 45, 47, 50, 51, 52, 53, 54, 58, 60, 61 и др.].

4. Не имея никакой возможности хоть сколько-нибудь углубляться в ретроспективный анализ многочисленных теоретических позиций, попытаемся перейти сразу к констатации сложившейся на сегодня ситуации. Бесспорно, она характеризуется противостоянием двух методологически различных концепций, которые можно условно обозначить как концепцию «множественной классификации», автором которой явился Х.Хедберг [71, 72, 73], и концепцию «единой шкалы», наиболее концентрированно изложенной О.Шиндевольфом [66], а у нас В.В.Меннером [31]. Правильно, что в какой-то мере они отражают различия в подходе американских и европейских (в своем большинстве) исследователей к решению проблемы [12]. Однако вопрос об истоках различий не так прост. Сторонники и той и другой концепции имеются и в Европе, и в Америке, и в СССР. Расхождения здесь не национальные и не «континентальные», а методологические. И решение спора, очевидно, не сводится к выбору одной из этих концепций, хотя нередко вопрос ставится именно так. Дело в том, что наряду с ними и между ними появилась и почти созрела третья концепция, вполне самостоятельная в методологическом отношении и, по-видимому, ближе всего отвечающая нуждам практики.

5. Она родилась в СССР в ходе дискуссии, особенно активизировавшейся после выхода в свет Положений МСК [55], излагающих, как известно, один из вариантов «единой шкалы», и в полном виде нигде еще не сформулирована. Отдельные положения этой третьей концепции разбросаны в статьях и работах многих авторов, из которых прежде всего следует отметить А.Н.Криштофовича [25], Б.М.Келлера [20], Л.С.Либровича [56], Л.Л.Халфина [60, 61], Д.В.Наливкина [34], Г.П.Леонова [29], Б.С.Соколова [51], А.И.Жамойду и В.И.Яркина [37], Б.П.Жижченко [13], В.Е.Савицкого [45], А.М.Садыкова [47], Ю.А.Косыгина [23], иногда стоящих как будто бы на различных теоретических позициях, но тем не менее параллельно развивающих те или другие идеи новой концепции. В частности, они явственно выступают в широко известной статье Б.С.Соколова [51]. Излагались они и автором [14, 15].

Знаменательным обстоятельством в развитии новой концепции является то, что большинство членов МСК и КСКТН, как это было видно из неоднократных дебатов [22], и в частности составители Стратиграфического кодекса СССР

[36, 37], в той или иной мере осознанно или интуитивно, но уже приняло многие ее эмпирические положения. Об этом свидетельствует сама структура стратиграфической классификации Кодекса, а также установка КСКТН направить работу по дальнейшему совершенствованию стратиграфической классификации по пути обоснования этапо- и ритмостратиграфических подразделений [57].

6. Как указывается [57, с. 16], структура стратиграфической классификации Кодекса сознательно ограничена традиционными стратиграфическими подразделениями. Но там же ставится задача — дополнить ее в ближайшее время подразделениями климато-, цикло- и магнитостратиграфического обоснования. Поскольку любое дополнение должно базироваться на определенной методологической позиции и такие позиции могут быть различными, ясно, что пришла пора от эмпирических поисков перейти к формулированию основных теоретических положений и методологической сущности новой стратиграфической концепции. Задача эта нелегкая и может быть решена только коллективно.

7. Настоящая брошюра открывает теоретическую дискуссию о путях и форме дальнейшего совершенствования стратиграфической классификации Кодекса [57]. Без такой дискуссии вносить какие-либо изменения в Кодекс или принимать дополнения к нему, очевидно, было бы неверно. Сначала надо окончательно решить — каким путем следовать: за «единой шкалой», за Х.Хедбергом или самостоятельным путем. А если последним, то точнее определить, в чем он, собственно, состоит.

8. В общем виде сущность новой концепции определяется большинством авторов как дуалистический подход к классификации. Основоположником его являются С.Н.Никитин и Ф.Н.Чернышев [35]. Начальная его разработка в наше время была предпринята А.Н.Криштофовичем [25], Б.М.Келлером [20] и Стратиграфической комиссией ВСЕГЕИ [56]. В последние годы было несколько попыток дать развернутое изложение дуалистической концепции [29, 47, 61, 84], которые нельзя признать удачными. Большинство авторов сильно упрощают проблему, благодаря чему рисуемая ими картина далеко не отвечает современной практике стратиграфических исследований.

9. Автор в согласии с мнением большинства членов КСКТН, в частности с мнением составителей Кодекса [36, 37], предлагает [14, 15], что в основу будущей полной стратиграфической классификации целесообразно положить выделение двух групп подразделений — этапостратиграфических, представляющих основу классической стратиграфии, и ритмостратиграфических, составляющих основу так называемой неклассической стратиграфии.

10. В самом деле, стратиграфические подразделения I и II типов, указанные в структуре стратиграфической классификации Кодекса [57, с. 18], за исключением комплекса и серии, выделяются либо исключительно по палеонтологическим данным, либо как свита в трактовке Кодекса (статья V.10) с обязательным учетом их. Все палеонтологически обоснованные подразделения обладают уникальными, неповторимыми особенностями, соответствуют этапам геологической истории [57, статьи III.1, IV.1] и, следовательно, являются по своему содержанию этапостратиграфическими [15].

Таким образом, этапостратиграфия — синоним стратиграфии *s. str.* в понимании О.Шиндевольфа [66]. Безусловно, этапостратиграфия представляет лишь часть стратиграфии, но часть классическую, которая была и будет основой при разработке общей геохронологической шкалы. Важная роль этапов эволюции органического мира как естественной основы для разработки общей геохронологической шкалы показана В.В.Меннером [31] и справедливо подчеркивалась в Положениях МСК под редакцией А.П.Ротая [55].

В Международном стратиграфическом руководстве [74] этапостратиграфические подразделения как таковые (как тип) не нашли отражения, а сам принцип естественности геостратиграфической периодизации подвергнут сомнению, что вызвало справедливую критику со стороны многих европейских геологов [12, 84].

Выделение этапостратиграфических подразделений как самой общей классификационной единицы стратиграфической систематики важно в методологическом отношении, так как снимает необоснованное уравнивание подразделений классической стратиграфии с новыми специализированными подразделениями, применяемыми в неклассической стратиграфии.

Рассмотрение этапостратиграфических подразделений не является прямой задачей настоящей брошюры. Они принимаются в трактовке, данной Стратиграфическим кодексом СССР [57].

11. Выделение ритмостратиграфических подразделений как особого класса специализированных подразделений, классификационно противопоставленных этапостратиграфическим или стандартным подразделениям, вносит порядок в стратиграфическую систематику и создает основу для регулирования отношений между классической, традиционной стратиграфией и так называемой неклассической. Существование последней до недавних пор еще многими не осознавалось, чем и объясняется, по-видимому, то, что вся группа (класс) ритмостратиграфических подразделений, и в частности свитформация, сторонниками концепции «единой шкалы» рассматривались как вспомогательные, временные, простратигра-

фические [31, 55, 66]. Однако и в противоположной концепции «множественной классификации», предлагающей основывать стратиграфическую систематику на такой формальной и несущественной основе как методические приемы описания [71, 72, 73, 74, 75], ритмостратиграфические подразделения как тип или класс не нашли отражения.

12. Предлагаемая работа не является развернутым исследованием со ссылками, доказательствами и полемикой. Это всего лишь постановка вопросов для обсуждения в кругу специалистов и прежде всего в МСК. Поэтому материал дается тезисно, в виде коротких положений, часто в форме альтернативы положениям противостоящих концепций «множественной классификации» и «единой шкалы». При этом основное внимание уделяется методологическим аспектам, поскольку расхождение мнений исследователей, работающих над одной и той же проблемой, одними и теми же методами и воодушевленных одной и той же идеей, как раз и объясняется различием исходных методологических установок.

13. В заключение необходимо отметить, что некоторые положения и идеи, излагаемые ниже, относятся к числу тех, о которых можно сказать, что «они витают в воздухе». К формулировке их приближаются некоторые авторы последних публикаций, в частности, составители и редакторы Кодекса [57, 12, 32] Б.П.Жижченко [13], С.В.Мейен [30], В.Л.Егоян [9], К.В.Симаков и В.И.Онопrienко [50 и др.], В.А.Красилов [24], И.В.Круть [26], многие участники совещания по цикличности осадконакопления (Новосибирск, 1975 г.) [19, 64], а также геологи, близкие школе Ю.А.Косыгина — Ю.С.Салин, В.А.Соловьев, Э.А.Егянов, Ю.А.Воронин и др. [23] — и школе Л.Л.Халфина — В.Е.Савицкий, В.И.Будников и др. [45, 46, 47, 62 и др.]. Далеко не все эти публикации могли быть использованы в ходе работы над настоящей брошюрой, проводившейся в основном в течение 1974—1976 гг. Другие положения и идеи, более личные и субъективные, идут от работ автора [14, 15, 41]. Отграничить эти две стороны в настоящей брошюре оказалось невозможно. Именно поэтому пишущий эти строки считает себя не автором, а составителем проекта — «излагателем» уже в достаточной мере общего, коллективного мнения.

Формулировке основных положений настоящей работы значительно способствовали критические замечания А.И.Жамойды, любезно взявшего на себя труд трижды просмотреть рукопись брошюры и написать предисловие к ней. Ему, а также коллегам и единомышленникам: А.Н.Храмову, Г.С.Ганешину, Ю.Н.Карогодину, О.П.Ковалевскому, Ю.Ф.Чемекону и В.И.Яркину, с которыми обсуждались или писались (А.Н.Храмов) те или иные разделы работы, я выражаю свою искреннюю признательность.

# Часть I

## О ПРИНЦИПАХ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ СИСТЕМАТИКИ

---

Неразработанность стратиграфической семантики, т.е. системы основных, исходных понятий и постулатов, является одним из слабых мест современной, бурно развивающейся стратиграфии. Этот своего рода семантический «голод» ведет к нарушению краеугольного принципа научной терминологии — контекстной неподвижности терминов, т.е. точного соответствия термина только одному строго определенному понятию. В результате — потеря ясности научного языка, бесплодные терминологические споры и рост взаимонепонимания. Такими слабо определенными, многозначными понятиями являются: свита, серия, зона, формация, горизонт, стратиграфическое подразделение, комплексность и обоснование стратиграфического подразделения, расчленение и корреляция, хроностратиграфическое подразделение, стратотип, стратиграфия, геологическое время и еще много других. Без их уточнения и без введения ряда новых понятий невозможна разработка развернутой и полной стратиграфической систематики и классификации.

Не обольщаясь надеждой решить все эти вопросы, мы вынуждены усложиться, договориться о содержании ряда используемых ниже понятий и терминов. Таким образом, первая часть работы посвящается вопросам стратиграфической семантики. Завершается она опытом теоретического обоснования третьей концепции стратиграфической классификации.

### 1. Общие положения стратиграфической семантики

1.1. Объектом стратиграфии является геологическое пространство-время, целью — разработка системы координации геологических событий в пространстве и времени.

1.2. Геологическое пространство-время — совокупность материальных точек земной гравитационной системы в их взаимосвязанном развитии, иначе — множество земных событий с их причинно-следственными связями друг с другом (местное геологическое пространство-время) и с космосом



(общее геологическое пространство-время), выраженных в системе стратиграфических подразделений и границ.

1.3. Стратиграфическая граница — выраженный в изменении осадконакопления трек причинно-следственной и (или) энергетической связи между событиями и материальными точками на поверхности Земли, сигнал, несущий информацию о координации множества событий, составляющих геологическое пространство-время (местное или общее).

1.4. Слои — элементарная единица геологического пространства-времени, единство акта осадконакопления, отделенного двумя границами-сигналами, ориентированными по нормали к гравитационному полю и различимыми в отношении «раньше—позже» (моложе—древнее).

1.5. Стратиграфическое подразделение — совокупность слоев, классифицированных по существенным признакам, отражающим специализацию и характер причинно-следственных связей геологических событий, иначе — совокупность слоев, объединенных единством времени и условий осадконакопления.

1.6. Стратисфера — совокупность множества стратиграфических подразделений и границ, оболочка, разделяющая современные экзо- и эндосферы Земли и хранящая в своей структуре информацию об обмене веществом и энергией между ними в прошлом.

1.7. Стратиграфия — самостоятельная геологическая наука, занимающаяся реконструкцией пространственно-временных отношений геологических событий прошлого на основе анализа слонстых тел стратисферы. Это своего рода геометрия материальных следов прошлых состояний географической оболочки Земли.

1.8. Предметом стратиграфических исследований являются стратиграфические границы и ограничиваемые ими интервалы нормальной последовательности слоев — стратиграфические подразделения (стратомеры, стратоны).

Главными являются стратиграфические границы, которые с позиций теории информации могут рассматриваться как сигналы пространственно-временной координации событий или сигналы геологического времени. Каждый сигнал представляет единство «точечного» события-причины и «волны»-следствия. Например, вулканический взрыв — причина, выпадение пепла — следствие, слой пепла в разрезе — линия пространственно-временной координации (нуль отсчета) для предшествующих взрыву и последующих геологических событий. Точно так же появление в ходе филогенеза новой формы органического мира — «точечное» событие-причина, расселение ее — «волна»-следствие, уровень первой находки ее в разрезе — маркер для координации всех других геологических событий. Или локальное тектоническое поднятие — точечная

276991



причина, активизация процессов размыва — волна-следствие, поверхность стратиграфического перерыва и базальный горизонт — маркеры для координаций других геологических событий.

1.9. Все сигналы геологического времени, даже сейсмические, по отношению к скорости света являются медленными причинно-следственными взаимодействиями, т.е. распространяются с конечной скоростью и на конечное расстояние. Образно говоря, они могут быть уподоблены стрелам, летящим под углом к воображаемой плоскости абсолютной изохронности, в разных направлениях и на разное расстояние. Следовательно, стратиграфические границы — это множество взаимно пересекающихся временных сигналов.

Работа стратиграфа сводится по существу, хотя это и не всегда осознается, к систематизации этого множества и отбору из него некоторых привилегированных сигналов, принимаемых за границы основных стратиграфических подразделений, т.е. сама метрика геологического пространства-времени определяется характером и скоростью распространения этих сигналов [15]. В этом и заключается существо теории относительности применительно к геологическим объектам.

1.10. Следовательно, понятие геологической одновозрастности относительно. Оно функционально связано с принятой методикой и степенью детальности стратиграфических исследований. Предел допустимой погрешности в определении одновозрастности границ должен поэтому всегда оговариваться. Чем грубее орудие стратиграфического исследования, тем меньше шансов, что может быть выявлена диахронность границ. Поэтому прав С.В.Мейен [30, с. 84], говоря, что одновременность — это «отсутствие достоверных данных о разновременности». Но его следующее утверждение о том, что как только диахронность границ удастся доказать, отделяемое ими тело перестает быть стратоном (с. 86), — в общей форме неверно. Оно может быть признано справедливым лишь при весьма ограниченных условиях, а именно, если, во-первых, сравнивать границы, установленные тектоно-литостратиграфическими методами, т.е. самые «скользящие» границы, с зональными границами, и, во-вторых, если исходить из того, что методов, позволяющих дать более детальное расчленение и более точную корреляцию, чем биостратиграфический метод, не существует. Только при этих допущениях теоретическая концепция О.Шиндевольфа [66], провозглашающая изохронность стратиграфических границ единственным критерием стратиграфических подразделений и сводящая всю стратиграфию к биостратиграфии, была бы обоснована.

I.11. Таким образом, концепция Реневье-Шиндевольфа, которой следуют многие биостратиграфы [66, 30 и др.], справедлива лишь в рамках условий, ограничивающих точность стратиграфических корреляций объемом зоны, длительность которой колеблется от 750 тыс. лет для юры до 2,1 млн. лет для палеогена [32, с. 7], и исключая из сферы стратиграфии докембрий и новейший этап. Однако эти условия современной стратиграфической практикой не могут быть приняты. Даже для фанерозоя, где биостратиграфия продолжает оставаться ведущим методом, точность корреляции, по крайней мере для кайнозоя, при проведении крупномасштабного геологического картирования и совместном использовании био- и магнитостратиграфических маркеров, превосходит зональную, т.е. может быть значительно меньше длительности фазы. При этом выясняется, что даже идеальные, с точки зрения биостратиграфии, границы зон, устанавливаемых по эволюции планктонных фораминифер, оказываются диахронными. Например, один из лучших биостратиграфических маркеров позднего кайнозоя — эволюционное появление *Globorotalia truncatulinoides* и *Gephyrocapsa caribbeanica* — имеет скольжение относительно олдувейской геомагнитной инверсии плюс — минус 200 тыс. лет, что составляет  $\frac{1}{4}$  —  $\frac{1}{3}$  часть объема этой зоны [78]. Практика климатостратиграфии, подтвержденная изотопными хронометрическими данными, также свидетельствует о том, что при увеличении детальности исследования зональные биостратиграфические рубежи, как правило, оказываются скользящими.

I.12. Поэтому, не отвергая принципа относительной изохронности биостратиграфических границ, вполне сохраняющего свое значение для биостратиграфии фанерозоя и сейчас\*, необходимо рассматривать его как частный случай в рамках более широкой и общей закономерности — абсолютной диахронности стратиграфических границ, справедливой применительно ко всему множеству стратиграфических подразделений и методик. Этот своего рода принцип частной геолого-временной относительности можно сформулировать следующим образом: любая стратиграфическая граница, кажущаяся изохронной при заданном масштабе детальности исследования, при использовании методов более точной временной диагностики, переходит в разряд диахронных. Из этого принципа следует, что размер диахронности стратиграфических границ является одним из главных критериев систематизации стратиграфических данных и, в частности, основным критерием таксономирования стратигра-

\* О.В.Юферев [67] ставит его под сомнение для геократических эпох фанерозоя.

фических границ. Чем ниже таксономический ранг подразделения, тем «уже» должно быть временное скольжение его границ.

Важное методологическое значение этого принципа, отмеченное А.И.Жамойдой в докладе на заседании КСКТН, определяется тем, что этот принцип ставит на главное место в каждом конкретном случае наиболее низкое таксономическое подразделение, обеспечивая тем самым вечную необходимость детализации стратиграфического расчленения вниз по таксономической шкале при соблюдении стабильности подразделений более высокого таксономического ранга.\*

1.13. Признание абсолютной диахронности стратиграфических границ вовсе не означает, как это иногда изображается, обязательного якобы сведения стратиграфических границ к фаціальным. Но совпадать в ряде случаев они, конечно, могут. Понятия фации и стратомеры (стратона) дополняют друг к другу. Фацией, по Гресли, следует обозначать пространственные (латеральные) различия осадка внутри стратиграфического подразделения [29]. Фация — чисто статическая категория типизации пространственных различий. Смена обстановок осадконакопления для данной местности во времени — событие прежде всего исторического содержания. Поэтому возрастные (по вертикали) границы, проводимые по смене фаціальных обстановок осадконакопления, как это бывает при выделении свит-формаций [60], являются и фаціальными и стратиграфическими одновременно, т.е. объект (граница формации) один, а цели и способы его описания в рамках стратиграфического и фаціального анализа будут разными.

1.14. Таким образом, стратиграфическое подразделение — это единица геологического пространства-времени, отражающая единство конкретной совокупности геологических событий, координированных относительно избранных сигналов геологического времени.

Стратиграфические подразделения являются объективным отражением действительных геологических событий, но отражением неполным, частичным. В то же время, с точки зрения теории познания (гносеологической), установление стратиграфических подразделений представляет субъективный процесс, так как определяется выбором исследовате-

---

\* Он исключает такую парадоксальную ситуацию, нередко наблюдаемую в практике [43], как перевод свит, для границ которых в ходе более детальной съемки была доказана диахронность, в толщи и «нарезание» внутри ее новых «свит», соответствующих бывшим пачкам. Подобное функциональное «свитотворчество» является прямым следствием требования изохронности границ для любого подразделения без различия его таксономического ранга.

лем определенных сигналов геологического времени за «нуль» координации. Поэтому задача стратиграфической систематики и классификации — свести субъективность этого выбора к минимуму путем регламентации критериев выделения границ и подразделений наиболее существенными признаками.

## II. Исходные принципы стратиграфической систематики

II.1. Существует мнение, что регламентировать надо только формальную сторону стратиграфического языка, т.е. терминологию и номенклатуру, дабы не стеснять научного творчества [30]. Однако упорядочение научной терминологии без предварительного упорядочивания системы соответствующих научных понятий, без систематизации и классификации самих понятий невозможно.

Сам термин стратиграфическая классификация используется широко и неопределенно и нередко в двух смыслах, что порождает дискуссии о том, должна ли быть одна или много стратиграфических классификаций и едина или не едина стратиграфия [12, 41, 84]. Необходимо, по-видимому, различать два понятия: более узкое, частное — стратиграфическая классификация и более широкое — стратиграфическая систематика.

II.2. Точного расчленения этих понятий в литературе не существует. Поэтому условимся под стратиграфической классификацией понимать распределение стратиграфических единиц на равноправные группы по какому-то одному, частному, ведущему, «классификационному» признаку. Как известно, классификации «по комплексу признаков» быть не может, она просто невозможна. Классификации разделяются на искусственные, в которых за основу деления может быть положен любой из многих, в том числе второстепенный, признак, и естественные, в которых за классификационный признак принимается наиболее существенная особенность классифицируемых предметов или явлений. Разумеется, что вторые действительнее и предпочтительнее первых. Поэтому и нельзя согласиться с Х.Хедбергом [68, 71, 72, 73, 74] в том, что основой стратиграфической классификации могут быть любые признаки и соответственно с этими можно выделять любое множество классификационных типов (видов), отражающих в конечном итоге лишь метод (методику) стратиграфического описания. Концепция множественной классификации неприемлема для большинства советских геологов [14, 29, 31, 55, 56 и др.] с методологических позиций, хотя некоторые ее практические достоинства и находят признание ряда авторов [45, 53, 58].

II.3. Несогласие с концепцией «множественной классификации» не означает, однако, принятие противостоящей концепции «единой шкалы», признающей истинной лишь одну единственную хронологическую классификацию.

Естественная классификация представляет собой инструмент научного исследования, т.е. целевого описания, приспособленного для отражения лишь одной, главной, стороны действительной картины. Но что считать главной? Нет и не может быть такой стратиграфической классификации, которая одна отражала бы все стороны пространственно-временной организации стратисферы и которая удовлетворила бы все практические запросы. Поэтому и тезис о единственной классификации и концепция «единой шкалы» [31, 55, 66, 84] также неверны и методологически и прежде всего практически. Они справедливо отвергнуты новым Кодексом [57].

II.4. Преодолеть эту антиномию стратиграфии можно только разработкой стратиграфической систематики по законам диалектической (не формальной) логики, т.е. в соответствии с принципом дополнительности, путем объединения формально противоречащих друг другу, но диалектически дополняющих друг друга двух способов стратиграфического описания (с фиксацией как изохронных, так и диахронных границ), путем выделения дополнительных (как бы противоположных) пар стратиграфических понятий, отражающих процесс развития в единстве и борьбе противоположных тенденций.

Суммирование различных линий стратиграфической классификации, отражающих разные частные способы описания геологического пространства-времени, во взаимосвязанную логическую систему, которая характеризует в совокупности две наиболее существенные стороны устройства стратисферы, предлагается именовать стратиграфической систематикой.

II.5. В высшей степени показательным, что принцип дополнительности, сформулированный Н.Бором для объяснения корпускулярно-волнового дуализма микрочастиц и признанный теперь универсальным методологическим принципом теории познания [40], был предвосхищен в геологии С.Н.Никитиным и Ф.Н.Чернышевым [35], почему и назван Л.Л.Халфиным [61] принципом Никитина—Чернышева.\*

Разработка полной стратиграфической систематики, методологически лучше всего обеспечиваемой концепцией дуализма, гарантирует единство стратиграфии, единство ее теоретических и эмпирических установок, которое

---

\* Только недоразумением можно объяснить, что С.В.Мейен [30] в своей интересной и содержательной работе объявляет принцип дополнительности («дуализма») одной из основных стратиграфических ошибок.

не должно подвергаться сомнению по причине все растущих различий в методике стратиграфических исследований.

II.6. Излагаемый здесь подход к разработке стратиграфической систематики и классификации продолжает и развивает принципы дедуктивного анализа, провозглашенные Стратиграфической комиссией ВСЕГЕИ [56]. Он отличен от индуктивного подхода, взятого на вооружение Х.Хедбергом [71, 72, 73] и Международной подкомиссией по стратиграфической классификации [74, 75]. Индуктивный подход, допускающий выделение стратомеров по любым признакам, — это, по сути, путь типизации, а не классификации.

II.7. В основу разработки стратиграфической систематики должен быть положен самый существенный стратиграфический признак. Таковым, несомненно, является природа, характер стратиграфических границ, а еще глубже — природа, характер сигналов геологического времени, поскольку именно от них зависит и содержание самих стратиграфических подразделений.

Систематизация временных сигналов (и, следовательно, стратиграфических границ) может производиться по двум различным линиям: по специализации сигнала (границ), что ведет к морфолого-генетической классификации, и по возможности пространственного прослеживания сигнала (границы), что ведет к структурно-хорологической классификации. В совокупности обе они и будут представлять стратиграфическую систематику или, соответственно Кодексу [57], — отвечать наиболее полной структуре стратиграфической классификации.

### III. Принципы морфолого-генетической классификации стратиграфических подразделений

III.1. Распространение сигналов геологического времени, т.е. реализация цепи причинно-следственных событий, в каждой физической среде происходит по законам этой среды, т.е. в каждой из геосфер — атмо-, гидро-, лито-, био- и магнитосфере — оно будет происходить в своей специфической форме и с разной скоростью.

В литосфере сигналами являются причинно-следственные взаимодействия в цепях: а) тектонические движения — энергия денудационно-аккумулятивных процессов и б) тектоническая напряженность — магматизм. Скорость распространения этих сигналов минимальна, а, следовательно, границы, проводимые по ним, будут существенно диахронными. В атмосфере, наоборот, причинно-следственные события в цепи: состояние центров действия атмосферы — погодно-климати-

ческий режим — развиваются с максимальной скоростью, и соответствующие этим сигналам события практически изохронны (в широтном направлении). В гидросфере, представляющей, по сути, раздел атмо- и литосферы, происходит сложная интерференция волн-сигналов, точечные события-причины которых могут располагаться как в пределах атмосферы, так и литосферы. Главные сигналы этой среды — эвстатические колебания уровня океана — имеют одни тектоническую, другие — климатическую природу. Соответственно эти сигналы имеют разную величину и скорость. Поэтому спектр временных сигналов, передаваемых через гидросферу, наиболее широк, а интерпретация его особо трудна.

Наконец, в биосфере временными сигналами являются качественные скачки в эволюции органического мира: появление и исчезновение руководящих форм и комплексов форм, а также смена типов биоценозов. Эти сигналы имеют среднюю относительно сигналов в литосфере и атмосфере скорость распространения.

Основным типом временных сигналов являются причинно-следственные цепи событий в магнитосфере. Точечные события-причины здесь локализируются на разделе мантия—ядро, а волна-следствие направлена по вертикали и достигает поверхности одновременно на всей Земле. Поэтому инверсии геомагнитного поля важны для стратиграфии тем, что потенциально (!) они представляют наиболее изохронные из глобальных стратиграфических уровней и могут рассматриваться как «сигналы точного геофизического времени».

**III.2.** Предлагаемая классификация стратиграфических подразделений по природной специфике временных сигналов, а следовательно, и специфике стратиграфических границ (табл. 1) может быть названа морфолого-генетической (справедливость этого названия будет более ясна после §III.10). Она отнюдь не идентична классификации по методам стратиграфического расчленения, предложенной Х.Хедбергом [71, 72, 73]. В последней, наряду с выделяемыми и нами, предлагаются самостоятельные стратиграфические подразделения, устанавливаемые с помощью, например, минералогического анализа, электрокаротажа, экостратиграфического и педологического методов и др. [68, 72, 73, 74]. В ней как равноправный тип могут быть выделены и обоснованы с помощью одного лишь геоморфологического метода — морфостратиграфические подразделения [70]. Действительно, исходя из особенностей методики можно выделить неограниченное по числу множество типов стратиграфических подразделений. Однако это всего лишь предварительная типизация, т.е. «сырая» группировка объектов по несущественному признаку. В самом деле, разве существенно, как идти к выделению литостра-



ТАБЛИЦА 1

Принципиальная схема морфолого-генетической классификации стратиграфических подразделений по специализации стратиграфических границ

Стратиграфические подразделения		Типы шкал
Классы	Виды	
<p><b>Этапостратиграфические</b> С границами по уникальному палеонтологическому обоснованию, легко опознаваемыми в удаленных разрезах, но обычно «размытыми» и представленными полосой некоторой ширины («переходные слои»)</p>	С границами по распространению руководящего комплекса ортостратиграфических организмов — основные [57] или комплексно-ортостратиграфические	<p>Стандартная (общая геонисторическая)</p> <p>Специализированные (частные геонисторические)</p>
	<p><b>Ритмостратиграфические</b> С четко выраженными, но не обладающими достаточной уникальностью границами, в удаленных разрезах не опознаваемыми без дополнительной характеристики</p>	
С границами по стратиграфическим перерывам и угловым несогласиям — тектоно-литостратиграфические		
С границами по смене климатического режима, отражаемой в смене фацциально-экологической обстановки осадконакопления — климатостратиграфические		
С границами по началу трансгрессивных динамических фаз осадочного цикла — циклостратиграфические		
	С границами по инверсиям геомагнитного поля — магнитостратиграфические	

тиграфических подразделений, описывая керн, т.е. обычным методом или методом каротажа. Или каким методом мы будем устанавливать климатостратиграфические единицы — педостратиграфическим, выделяя погребенные почвы, морфостратиграфическим, выделяя гляциоэвстатические террасы, или обычным биостратиграфическим, выделяя палинологические зоны? Все три метода ведут к одному результату — они позволяют выделять климатостратиграфические единицы.

III.3. Время, взятое само по себе, философия определяет как единство двух сторон: а) порядка следования событий, б) длительности актов их становления [1], т.е. единство качественной стороны событий или, иначе, возраста, и количественной стороны или, иначе, — дления. В геологии качественная, возрастная сторона времени предстает в виде этапности геологического развития, а количественная сторона — дление (термин В.И.Вернадского) — в виде ритмики. Это и позволяет говорить о двух классах стратиграфических подразделений — этапостратиграфических и ритмостратиграфических [15].

III.4. Этапостратиграфическими именуется подразделения, разделяемые сигналами (границами) с индивидуальной качественной характеристикой. Такие сигналы распространяются практически только в биосфере и отражают эволюцию органического мира. Этапность геологического развития является, по сути, отражением направленности, принципиальной неповторимости идентичных состояний биосферы. Иначе говоря, этапостратиграфические подразделения — это единицы геологического возраста. Этот класс стратиграфических подразделений является объектом классической стратиграфии или стратилогии — биостратиграфии *s. str.* [66] и используется в основном при расчленении фанерозоя. Для расчленения новейших образований и криптозоя его применение весьма ограничено.

III.5. Главным при выделении этапостратиграфических подразделений является опознание границ. А поскольку они представляют индивидуальные, неповторимые по качеству сигналы, то совершенно очевидно, что для выделения общих, корреляционных этапостратиграфических подразделений стратотипы, т.е. эталонные интервалы всего подразделения, излишни, не нужны.\* Для этого достаточно иметь лишь эталоны самих сигналов, т.е. границ. Аналогичного мнения придерживаются сейчас многие исследователи [46, 51, 84], а также составители английского Стратиграфического кодекса [11] и Международного «Гида» [74]. Вероятно, для обо-

---

\* Они нужны лишь для установления местных, этапостратиграфических подразделений (Глава IV).

значения эталона границ полезно иметь свой краткий термин. В качестве такового предложен лимитотип.\*

III.6. Под ритмичностью (циклическостью) в геологии обыкновенно понимается «упорядоченная последовательность чередования явлений во времени и пространстве с определенными более или менее повторяющимися элементами или признаками» [16]. Ритмичность, как и этапность, является общей чертой развития, специфичным выражением закона «отрицание отрицания». Наиболее четко она проступает на низких уровнях развития материи, в геологической истории — в физических процессах: планетарных и особенно в космических, связанных с вращением Земли и с взаимодействием ее с другими космическими телами. «Правильная» ритмика прежде всего свойственна развитию атмосферы и магнитосферы, динамика которых в значительной мере дирижируется космическими влияниями. Менее «правильная» ритмика характеризует развитие литосферы, большую роль в котором играет более высокоорганизованная химическая форма движения. Поэтому крупные тектонические циклы имеют уже некоторую степень индивидуальности, что и позволяет рассматривать их как подразделения, переходные от циклов к этапам (см. VI).

III.7. Ритмостратиграфическими являются подразделения, разделяемые сигналами (границами), несущими преимущественно количественную информацию или, во всяком случае, недостаточно индивидуальную для опознавания. Поэтому главным при выделении этого класса подразделений является сама ритмическая (циклическая) закономерность строения слоистой структуры стратисферы, т.е. последовательность в повторении каких-то существенных черт в напластовании.

III.8. Методической основой выделения ритмостратиграфических подразделений является анализ энергетической стороны процессов формирования стратисферы, т.е. денудационно-аккумулятивных, а также процессов вулканизма, магматизма и метаморфизма. Для всех этих процессов характерны периодические изменения интенсивности, свидетельствующие о колебаниях в выделении энергии. Энергетическая характеристика слоистого разреза вычитывается из: а) анализа вещественного состава отложений, прежде всего гранулометрической кривой; б) анализа фациально-формационного состава; в) структурных отношений соподчиненности между циклами разного ранга; г) соотношения аккумулятивной части разреза со стратиграфическими перерывами.

---

\* Термин предложен Х.К.Эрбенем («Ответ оппонентам», 1971) и удачнее хронотипа [62]. Последний неопределен и двусмыслен ввиду спорности концепции хроностратиграфических подразделений.

Таким образом, установление ритмостратиграфических подразделений, в том числе и общих, корреляционных, требует анализа всего интервала разреза, а не только его границ. Поэтому для опознания ритмостратиграфических подразделений требуются эталоны всего интервала разреза подразделения, с подстилающей и перекрывающей частью разреза, т.е. стратотипические разрезы — стратотипы *s. str.*

III.9. Ритмостратиграфические подразделения являются по своему содержанию, если так можно выразиться, стратометрическими, отражающими «длину», т.е. количественную сторону геологического времени. Поэтому при изучении фанерозоя они являются подразделениями II класса, как бы дополнительными, служебными по отношению к этапостратиграфическим (стратигическим). Тем не менее они все более широко используются в современной стратиграфической практике, главным образом при проведении детальных крупномасштабных геологосъемочных и геологоразведочных работ. Что же касается изучения новейших отложений и докембрия, в особенности дорифейской его части, то здесь эти подразделения являются основой не только картирования, но и межрегиональных сопоставлений, являясь в практическом отношении более важными по сравнению с этапостратиграфическими. Область применения этих подразделений может быть определена как неклассическая стратиграфия (но никак не простратиграфия). В структуре Стратиграфического кодекса [57, с. 18] они должны были бы быть помещенными в группу вспомогательных подразделений, если бы не предполагалось вынести их в специальное дополнение к Кодексу.

III.10. Второй таксономический ранг морфолого-генетической классификации — вид стратиграфических подразделений — отражает специализацию временных сигналов, т.е. иначе говоря морфологию и генезис сигналов, определяемых различиями среды их распространения. Эта специализация может быть сведена к наборам конкретных признаков, по которым проводятся стратиграфические границы и характеризуются разделяемые ими стратиграфические подразделения. Такими признаками являются: широкое распространение новых комплексов руководящих организмов, первое появление новой руководящей формы, стратиграфические перерывы и несогласия, смена климатического режима, смена энергетического потенциала седиментации, смена полярности геомагнитного поля. Стратиграфические подразделения, разделяемые границами по этим признакам, именуется: в классе этапостратиграфических — комплексно-ортобиостратиграфическими и частными биостратиграфическими, в классе рит-

мостратиграфических — тектоно-литостратиграфическими, климатостратиграфическими, цикло (эвстато) стратиграфическими и магнитостратиграфическими (см. табл. 1).

Каждый вид подразделений и границ соответствует, таким образом, специализированному стратиграфическому пространству-времени со своими параметрами — наборами признаков, т.е. представляет следы процессов, протекающих в определенной геосфере. Таким образом, каждый вид отражает как бы одну из сторон, граней (одну из моделей) реального геологического пространства-времени. Только использование их в совокупности, в комплексе обеспечивает максимально объективное описание слоистой структуры осадочной оболочки Земли — стратисферы. В этом описании целого по частям в целях наиболее глубокого проникновения в сущность явления и наиболее полного и разностороннего его освещения и состоит диалектика комплексного исследования. Остается добавить, что она предполагает выбор одной из сторон объекта ведущей, главной. В морфолого-генетической классификации ведущим видом являются комплексно-ортобиостратиграфические подразделения, регламентируемые Стратиграфическим кодексом СССР.\*

III.11. Итак, морфолого-генетическая классификация в противоположность множественной классификации Х.Хедберга определяется не различиями в методах расчленения разрезов, которые действительно трудно ограничить и выбор которых всегда субъективен, а различиями в содержании геологических процессов, используемых в качестве сигналов геологического времени. Генетическое содержание этих сигналов, а также морфологический облик соответствующих им стратиграфических границ не бесконечны. Разнообразие их объективно, но лимитируется количеством геосфер, «выходящих» на земную поверхность. Поэтому у нас нет причин опасаться будущего терминологического и номенклатурного хаоса в стратиграфической систематике в результате принятия морфолого-генетической классификации.

Хаос возможен в двух других случаях. При следовании множественной классификации он будет предопределен бесконечным усложнением методики стратиграфического расчленения и соответственным ростом видов (типов) стратиграфических подразделений. Наоборот, при следовании концепции «единой шкалы» он будет предопределен неминуемым конфликтом между ограниченным набором терминов единственной хронологической классификации и вынужденным разнотолкованием этих терминов, т.е. семантическим голодом

\* Содержание свиты и предлагаемые уточнения в ее трактовке обсуждаются в заключении.

отсутствием необходимых понятий. Именно таково сейчас положение со свитой, ставшей весьма двусмысленной единицей ввиду разнобоя в определениях и использовании ее при любых случаях стратиграфической практики.

#### IV. Принципы структурно-хорологической классификации стратиграфических подразделений

IV.1. В основе структурно-хорологической классификации лежит принцип регионализации стратиграфического пространства-времени, т.е. разделения его на местное и общее. Критерием этого разделения являются латеральные пределы прослеживания и опознания временных сигналов. Реализация структурно-хорологической классификации требует определения таких понятий, как стратиграфическое расчленение, прослеживание и корреляция, а также понятий обоснование стратиграфического подразделения и его характеристика.\*

IV.2. Стратиграфическое расчленение — процедура разбиения конкретного разреза или разрезов на слои или группировки слоев. Выделяемые при этом стратиграфические подразделения являются локальными. Они имеют рабочий, вспомогательный характер и именно к ним ближе всего подходит определение — простратиграфические [66].

IV.3. Стратиграфическое прослеживание — эмпирическая процедура протягивания, слежения слоев и толщ или их границ в латеральном направлении в обнажениях или при помощи частой сети геологических выработок и буровых скважин (в том числе и по данным каротажа).

Необходимым условием стратиграфического прослеживания является обоснование стратиграфического подразделения, под которым понимается выбор и описание минимума «показательных» признаков (не обязательно индивидуальных), необходимых и достаточных (удобных) для непрерывного слежения его границ. Эталоном этих показательных признаков является стратотипический разрез (стратотип). Результатом прослеживания является установление ареальных трехмерных геологических тел — картируемых местных стратиграфических подразделений.

IV.4. Стратиграфическая корреляция — теоретическая процедура гипотетического отождествления разделенных в пространстве стратиграфических разрезов или подразделений по их стратиграфической характеристике. Под характеристикой понимается максимальный набор признаков, в

\* С.В.Мейен [30] предлагает именовать совокупность всех этих процедур мерономией.

первую очередь уникальных, позволяющий опознать неповторимые возрастные черты разделенных в пространстве подразделений.

IV.5. Таким образом, стратиграфическое прослеживание сводится к процессу наблюдения, а выделяемые при этом местные подразделения представляют картируемые или «регистрационные» [61] единицы, т.е. объективно устанавливаемые индуктивным путем. Стратиграфическая корреляция лежит в сфере гипотетических умозаключений и логических конструкций, а устанавливаемые при этом дедуктивным путем корреляционные стратиграфические подразделения — абстрагированными единицами «общего», конструируемого стратиграфического пространства-времени. Это принципиальное методологическое различие двух процедур — прослеживания и корреляции — позволяет выделять два основных типа стратиграфических подразделений, именуемых регистрационными и корреляционными (табл. 2). Противопоставление их как естественных и искусственных подразделений [29, 35, 47, 71] неверно. Корреляционные подразделения в такой же степени реальны и естественны, как и регистрационные.

IV.6. Регистрационные (геостратиграфические) подразделения — ареальные геологические тела, устанавливаемые в процессе картирования методом стратиграфического прослеживания. Главным при их установлении является площадное единство показательных (диагностируемых) признаков отложений, используемых для слежения, а также наличие достаточно четких («резкостных») естественных стратиграфических границ. Установление этих подразделений является необходимым условием, последующего изучения геологической истории района и основой для разработки местных стратиграфических схем. Поскольку обоснованные выводы о степени диахронности (изохронности) разделяющих их границ могут быть сделаны только после изучения геологической истории района (которое иногда растягивается на многие годы и десятки лет), то временной характер границ (степень их изохронности-диахронности) не имеет значения для процедуры установления регистрационных подразделений. Границы регистрационных подразделений разной специализации, как свидетельствует практика, могут пересекаться друг с другом. Поэтому разработка разных специализированных местных стратиграфических схем является важным условием комплексного и всестороннего историко-геологического исследования района (см. III. 10).

IV.7. Корреляционные стратиграфические подразделения («хроностратиграфические») представляют инструмент обобщения данных о пространственно-временной координации геологических событий для крупных регионов и всей Земли

ТАБЛИЦА 2

Принципиальная схема структурно-хронологической классификации — по возможности пространственного прослеживания стратиграфических подразделений

<p>Тип I — регистрационные («геостратиграфические»):</p> <p>Картируемые геологические тела, соответствующие местному геологическому пространству-времени. Обладают единством поля распространения, выделяются индуктивным методом в процессе наблюдения, по обоснованию (частному критерию)</p>		<p>Тип II — корреляционные («хроностратиграфические»):</p> <p>Возрастные конструкции, соответствующие общему геологическому пространству-времени. С разобщенными ареалами, выделяются дедуктивным методом в процессе корреляции при возможности опознания, обычно при наличии дополнительной комплексной характеристики</p>	
<p>Категория — локальные</p> <p>Выделяются по вертикали в отдельно взятых разрезах, не пользуются правом номенклатурной защиты</p>	<p>Категория — местные</p> <p>Выделяются методом стратиграфического прослеживания в пределах значительной территории — основные подразделения местных стратиграфических схем</p>	<p>Категория — региональные</p> <p>Опознание возможно в пределах отдельных регионов или провинций — подразделения унифицированных региональных схем</p>	<p>Категория — общие</p> <p>Опознание возможно в разных регионах и провинциях</p>



Систематика сравнительных подразделений (названия структур графической классификации)

Тема	Таб. I. Перестроенные		Таб. II. Корректированные		Общие	Стандартная	Специализированные	
	Местные		Лона					
Класс I. Эволюционно-графические	Основные или комбинированные графические	Комплекс Серия Связи	Торсион	Зона		Зона Элемент Система Отдел Ярус Зона		
				Эволюция, темпология				
	Частные биостратиграфические графические	Линия (формальная) Линия Линия	Трещина Инверсионный Инверсионный Орточленит	Базис				
				Эволюция, темпология				
	Климато-стратиграфические графические	Метаклиматолит Климатолит Стадия Фаза Основа	Трещина Инверсионный Метаклиматолит Инверсионный Орточленит	Трещина Инверсионный Инверсионный Орточленит	Базис			
					Эволюция, темпология			
	Линкостратиграфические (эвастостратиграфические)	Метаклиматолит Макроклиматолит Микроклиматолит	Трещина Инверсионный Инверсионный Орточленит	Трещина Инверсионный Инверсионный Орточленит	Базис			
					Эволюция, темпология			
Магнито-стратиграфические графические	Метамгнитозона Магнитозона (аномальная)	Трещина Инверсионный Инверсионный Орточленит	Трещина Инверсионный Инверсионный Орточленит	Базис				
				Эволюция, темпология				

Линия эволюционно-темповой классификации

Включает название подразделения: зона, комплекс, стратон, терраса, эволюционная зона и т.д.

в целом. По своему содержанию они являются логической конструкцией, моделью общего стратиграфического пространства-времени, построенной относительно выбранных сигналов общего геологического времени. Необходимым условием выбора подходящего сигнала является возможность однозначного его опознания в пределах широкой территории, а следовательно, сохранения им без существенного изменения уникальных свойств в латеральном направлении. Такие свойства визуально слабо заметны, неясны и устанавливаются лишь в результате тщательного комплексного изучения разрезов. Поэтому выявление их требует в дополнение к обоснованию еще и детальной стратиграфической характеристики границ и подразделений, т.е. возможно более полного набора признаков, помогающих опознанию. Следовательно, все корреляционные подразделения обязаны иметь комплексную характеристику, в то время как регистрационные подразделения, выделяемые лишь по обоснованию, могут ее и не иметь. Комплексный характер корреляционных подразделений не противоречит их специализации, поскольку критерий обоснования принимается за ведущий признак в характеристике.

**IV.8.** Корреляционные стратиграфические подразделения включают две категории — общих и региональных — подразделений (см. табл. 2). Общие могут быть опознаны межрегионально или глобально. Региональные подразделения обладают ограниченной уникальностью, позволяющей опознавать стратиграфические границы или подразделения лишь в пределах отдельных регионов (изолированных морских бассейнов, материков или широтных зон).

**IV.9.** Выделение корреляционных подразделений отражает дедуктивный путь обобщения стратиграфического материала, т.е., иначе говоря, периодизацию истории отдельных геосфер Земли. Поэтому эти подразделения существуют в виде специализированных таксономических шкал, состоящих из иерархически взаимосвязанных единиц (таксонов) разного ранга и содержания (табл. 3).

**IV.10** Одна из специализированных шкал, а именно комплексно-ортобиостратиграфических подразделений, является привилегированной, ведущей и служит основой для разработки стандартной стратиграфической шкалы как международного эталона геологического возраста.

КЛАСС РИТМОСТРАТИГРАФИЧЕСКИХ  
ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

Эта часть является главным содержанием и целью работы. В ней предварительно сформулированы определения четырех видов ритмостратиграфических подразделений и правила пользования ими. Положения эти предлагаются как основа для обсуждения в рамках рабочей группы КСКТН по составлению Проекта дополнений к Стратиграфическому кодексу СССР

## V. Общие замечания

V.1. В неявном виде представления о ритмостратиграфических подразделениях вообще и о лито-, тектоно-, климато- и циклостратиграфических подразделениях в частности возникли давно, еще до возникновения биостратиграфии; и все это время, хотя и замедленно, но они развивались и причем в разных направлениях. К настоящему моменту в представлениях о ритмах сложилось много весьма разноречивых традиций, а подчас и предрассудков.\* Начинать дело с рассмотрения этого огромного «воза» традиций сейчас едва ли нужно, да и невозможно в короткой брошюре. Они сами заявят о себе по ходу дела и потребуют дискуссии.

V.2. Но один наиболее широко распространенный предрассудок не отметить нельзя, а именно: веру в то, что существует некая стройная, иерархически выдержанная единая система всеобщих природных ритмов, имеющих разный генезис и разное проявление, но будто бы четко соотносящихся между собой по длительности — своего рода «временной фон», сетка с постоянными ячейками, которая может быть основой для временного описания и изучения геологической истории. Попытки построить такую стройную систему временных ритмов предпринимались почти всеми писавшими на эту тему.\*\*

\* Хорошо сказано Б.С.Соколовым [51, с. 157], «недостаточная свобода каждого из нас от предрассудков» часто и называется традицией.

\*\* «Переболел» названной болезнью и автор этих строк [14].

В основу такой систематики ритмов кладется длительность их в годах. Таким образом, получают систему ритмов, включающую до 14—17 таксономических уровней, с длительностью от года до миллиардов лет [2, 3, 39, 59]. При этом для обозначения ранга ритмов пользуются стратиграфической терминологией. Например, либо прямо вводятся такие термины, как группцикл, системоцикл, отделоцикл, ярусоцикл... пачкоцикл и т.п. [39], либо устанавливается жесткая связь стратиграфического и геохронологического термина с ритмом определенной длительности: эра и формационный ряд — с ритмом 180 млн. лет, период и формация — с ритмом 50 млн. лет, век и свита — с ритмом 3,5 млн. лет, эпизод и пачка — с ритмом 180 тыс. лет и т.п. [2, 59]. Наконец, вводится и такая терминология, как гляциоэры, гляциовека и т.д. [63], эры полярности, эпохи полярности [80] и т.д.

Такой подход к систематике ритмов является чересчур искусственным, а использование при этом стратиграфической терминологии неоправданным и даже вредным. Создается иллюзия, что ранговость стратиграфических подразделений можно измерять длительностью физического (радиологического) времени.

Одной из главных идейных предпосылок стратиграфической систематики как раз является положение о том, что прямой зависимости между содержанием и рангом стратиграфических подразделений и длительностью соответствующих событий в годах нет. Геохронометрия — наука об измерении физического возраста горных пород — является самостоятельной геохимической дисциплиной. Данные ее (т.е. радиологического метода) чрезвычайно полезны в стратиграфии, но никаких хроно(метро)стратиграфических-нуклеостратиграфических подразделений, основанных на длительности событий, быть, понятно, не может.

**V.3.** Разработка новой стратиграфической терминологии и введение новой номенклатуры должны производиться, совершенно очевидно, с учетом принципа экономии названий. Следуя этому принципу, можно конструировать термины путем усечения и сокращения нескольких слов (например: вместо климато-литостратиграфическое подразделение — климатолит, вместо цикло-литостратиграфическое подразделение — циклолит и т.д.). Терминологию таксономически соподчиненных подразделений общей шкалы рационально строить путем комбинации видового корня, составляемого из общей для всех видов ритмостратиграфических единиц частицы тем (а), означающей отложения (гр.), и частицы, показательной для вида, например, клима-, магнето-, и ранговой приставки, стандартизированной для всех четырех видов. Предлагаются следующие

щие приставки шести таксономических уровней: тренд-(гр. «выходящий за»), мета-(гр. «после»), гипер-(гр. «сверх»), супер-(лат. «высший»), орто-(гр. «истинный») и нано-(лат. «карликовый»).

V.4. Экономия номенклатуры достигается тем, что для новых специализированных подразделений, объем которых близок объему уже имеющихся подразделений, надо оставлять название последнего. Например: если устанавливаемая *R*-магнитозона совпадает по объему с верхней половиной куяльнического горизонта, а предшествующая *N*-зона с нижней половиной, то их следует так и называть — верхне- и нижнекуяльнической магнитозонами. Кроме того, целесообразно использовать универсальные правила индексации и нумерации таксонов разного ранга. Эффективность такой ранговой системы индексов и номеров будет тем выше, чем стройней сама стратиграфическая систематика.

## VI. Тектоно-литостратиграфические подразделения

VI.1. Тектоно-литостратиграфическая классификация — способ разделения стратисферы на специализированные естественные части (подразделения), отражающие периодичность проявлений эндогенных процессов в развитии земной коры, а точнее — всей тектоносферы.

VI.2. Основой классификации является выделение стратиграфических перерывов и угловых несогласий, представляющих треки энергетических импульсов, идущих от глубинных причинных источников к земной поверхности и фиксируемых денудационно-седиментационным процессом в структуре стратисферы.

VI.3. Тектоно-литостратиграфические подразделения — естественные части стратисферы («тела»), разделенные поверхностями стратиграфического перерыва и углового несогласия и обладающие единством фациально-литологического состава или структурным единством в латеральном направлении.

VI.4. Стратиграфические перерывы и угловые несогласия являются наиболее четкими из всех стратиграфических границ, но вместе с тем и наиболее диахронными. Тектоно-литостратиграфические подразделения устанавливаются сравнительно легко, с наибольшей однозначностью, и как наиболее объективные и стабильные подразделения стратисферы являются главным объектом геологического картирования.

**VI.5.** Эталонном обоснования конкретного тектоно-литостратиграфического подразделения служит стратотипический разрез, в котором представлен минимум признаков, необходимых и достаточных для прослеживания и опознания подразделения.

**VI.6.** Выделение тектоно-литостратиграфических подразделений является первым этапом геологического исследования района и неременным его условием, а сами эти подразделения — основой местных стратиграфических схем. Границы подразделений берутся при этом как фиксированные во времени. Практика свидетельствует, что в большинстве случаев они оказываются диахронными относительно более точных стратиграфических реперов — био-, магнито-, цикло- и климатостратиграфических. При этом размер диахронности в различных латеральных направлениях неодинаков. Он велик, например, вкrest береговой линии трансгрессирующего моря и близок нулю по простиранию ее, велик вкrest геосинклинального пояса и близок «нулю» по простиранию его.

**VI.7.** Таксономическая шкала местных тектоно-литостратиграфических подразделений включает четыре единицы: группу, толщу, пачку и пласт. Все они выделяются методом стратиграфического прослеживания и представляют картируемые геологические тела.

**VI.8.** Группа — местный или региональный парагенезис отложений, сложный по фациально-литологическому составу и обычно значительный по мощности, соответствующий крупному тектоническому (тектоно-магматическому) циклу геологического развития территории и отделенный от выше и ниже лежащих отложений существенными угловыми и стратиграфическими несогласиями, а в геосинклинальных областях — и проявлениями магматической деятельности в интрузивной форме.\*

Группа должна иметь стратотипическую местность, сводный разрез которой является эталонным.

**VI.9.** Толща (в зарубежных кодексах [11] формация) — фациально-литологическое единство отложений, обусловленное определенной тектонической обстановкой осадконакопления. Обычно отвечает какой-либо стадии тектонического (тектоно-магматического) цикла, но может соответствовать и полному циклу. Границы толщ проводятся по угловым и стра-

---

\* Дорога к использованию термина группа, ранее преокупируванном, в указанном понимании, открыта принятием Кодексом термина зонотема. В зарубежных кодексах высший таксон литостратиграфической классификации везде именуется группой [11].

тиграфическим несогласиям или по следам резкой смены фашиального режима осадконакопления.\*

Толща должна иметь конкретный стратотипический разрез.

**VI.10.** Пачка — чем-либо выделяющаяся крупная часть толщи. Пласт — литологически однородная часть толщи, наименьшая литостратиграфическая единица. Пачка и пласт выделяются в стратотипе толщи и не получают номенклатурного статуса. Обычно они индексируются буквами или нумеруются.

**VI.11.** Стратиграфическая характеристика тектоно-литостратиграфических подразделений (сверх обоснования), требуемая на втором логическом этапе исследования (во времени он необязательно отделен от первого) — необходимое условие для корреляции местных литостратиграфических схем. С помощью ее тектоно-литостратиграфические подразделения могут выделяться в качестве корреляционных единиц планетарного содержания, несмотря на существенную диахронность своих границ. Это наиболее целесообразно для докембрия. Для фанерозоя выделение их сохраняет свой смысл в рамках тектонического картирования и районирования.

**VI.12.** Корреляционные тектоно-литостратиграфические подразделения представляют крупные эндогенные циклы глобального значения, разделенные угловыми несогласиями и находящиеся в определенной связи с фазами магматизма и метаморфизма, прослеживание которых возможно как в платформенных, так и в геосинклинальных областях. Каждый тектоноритм состоит из двух частей с противоположной тенденцией колебательных движений — преобладанием опусканий и соответствующих им аккумулятивных процессов и преобладанием поднятий и соответствующих им денудационных процессов. В качестве общего безрангового термина для них предложен «синтем».\*\* Геохронологический эквивалент синтема — тектоноритм.

Таксономическая шкала корреляционных тектоностратиграфических подразделений намечается из единиц пяти ран-

---

\* Многие советские исследователи именуют стратиграфическое подразделение указанного содержания свитой [9, 14, 20, 22, 25, 26, 43, 45, 47, 51, 58, 60]. Однако Стратиграфический кодекс СССР [57] дает свите иное, более широкое содержание. По своему содержанию толща соответствовала бы понятию свиты, если из определения последней [57, с. 28—29] изъять требование комплексного и, в частности, палеонтологического обоснования.

\*\* Видовой корень «синтем» (гр. «соотложенные») предложен Х.Хелдбергом [75, № 46]. Синонимы: сиквенс (Слосс, Уилер), сингруппа (Ченг), диатем (Мартинсон) и др. В тектонике близким по содержанию является термин тектоноцикл.

гов: трендсинтем, метасинтем, гиперсинтем, суперсинтем и ортосинтем.

VI.13. Опознание и прослеживание корреляционных тектоностратиграфических подразделений возможно при наличии дополнительной структурно-формационной, палеонтологической и радиологической характеристики, а также сведений о координатах геомагнитных полюсов.

Известно, что статистически осредненное в интервале до ста тысяч лет положение геомагнитных полюсов совпадает с положением географических, что свидетельствует о совпадении оси центрального магнитного диполя с осью вращения Земли. Поскольку допустить сколько-либо круглые изменения оси вращения Земли трудно, то эмпирически установленные петлеобразные кривые кажущегося (виртуального) перемещения геомагнитных полюсов, индивидуальные и различные для каждой платформы, можно интерпретировать как свидетельство изменения во времени географического положения самих континентальных плит [38]. Таким образом, положение геомагнитных (географических, следовательно) полюсов отражает направленность и амплитуду горизонтальных перемещений древних континентальных плит. Следовательно, координаты полюсов для каждого крупного тектоностратиграфического подразделения можно рассматривать как индивидуальную региональную возрастную характеристику. Однако поскольку движение континентальных плит было разнонаправленным, координаты полюсов являются критерием прежде всего региональной возрастной корреляции в пределах древних платформ. Для межрегиональной корреляции эти данные также могут использоваться, но требуют согласования и не столь доказательны.

VI.14. Трендсинтем (тектоно-трендритм) — крупнейшее тектоностратиграфическое подразделение стратисферы соответствует четырем ее основным слоям или оболочкам, разделенным глобальными перестройками структурного плана земной коры и крупнейшими фазами магматизма с возрастом около 3,6, 1,9 и 0,24 млрд. лет.

VI.15. Метасинтем (тектоно-метаритм) — тектоностратиграфическое подразделение стратисферы, соответствующее так называемому хелогеническому\* ритму длительностью около 0,6—0,9 млрд. лет. Метасинтемы разделяются глобальными «диастрофами первого порядка», такими, как кеноранская, гренвильская и другие, с возрастом около 3,6, 2,7, 1,9, 1,05, 0,24 млрд. лет [48], завершающими формирование кристаллического фундамента щитов. Метасинтемы древних плат-

\* Гр. «щитообразующему», по Г.Саттону.



форм, именуемые В.П.Казариновым [17] фалангами, как будто бы различаются по степени метаморфизма и составу формаций, отражающему направленную эволюцию тектонических режимов, а также координатами полюсов, соответствующими смещению плит на миграционной кривой на  $100-120^\circ$ .

**VI.16. Гиперсинте́м** (тектоно-гиперритм) — наименьшее тектоностратиграфическое подразделение, имеющее межрегиональное развитие в докембрии и фиксируемое региональными угловыми несогласиями и глобальными фазами интрузивного магматизма (гранито-пегматитовыми плутонами, которых насчитывается по Л.Н.Овчинникову и др. [5] до 14 за всю геологическую историю и которые четко отличаются друг от друга по физическому возрасту на 170—300 млн. лет). В осадочном чехле платформ гиперсинтемы разделяются континентально развитыми корами выветривания и различаются координатами полюсов, соответствующими смещению плит на  $30-45^\circ$ . В стратиграфии фанерозоя гиперсинтемы, ввиду существенной диахронности их границ, не используются, но в докембрии они могут быть основной региональной стратиграфической единицей. При этом границы их следует принимать фиксированными (т.е. изохронными до тех пор, пока более точные методы не позволят измерить степень их диахронности).

**VI.17. Суперсинте́м** (тектоно-суперритм) — тектоностратиграфическое подразделение, соответствующее ритму эндогенной активности длительностью в 60—100 млн. лет (типа киммерийского, тихоокеанского). Разделяются региональными угловыми несогласиями и крупными фазами магматизма. На платформах различаются координатами полюсов, соответствующими смещению плит на  $15-10^\circ$ . Корреляционное значение ограничено неогеем.

**VI.18. Ортосинте́м** (тектоно-орторитм) — наименьшее из корреляционных тектоностратиграфических подразделений, соответствующее ритму эндогенной активности длительностью в 30—45 млн. лет, установленному Г.Штилле и подтверждаемому новейшими радиологическими данными [28, 44, 59]. Ортосинтемы разделяются региональными угловыми несогласиями и фазами магматизма, в осадочном чехле платформ — корами выветривания, и различаются координатами полюсов, соответствующими смещению континентальных плит до  $10^\circ$ . Корреляционное значение этой единицы ограничено. Региональный ее эквивалент обычно выделяется в качестве комплекса, серии, группы.

**VI.19.** Историческая последовательность корреляционных тектоностратиграфических подразделений представляет периодизацию эндогенной истории земной коры. Разработка текто-

ностратиграфической шкалы имеет самостоятельный теоретический и практический интерес. Ее рубежи могут не совпадать с рубежами других специализированных шкал. Это несовпадение исследуется исторической геологией и дает информацию о закономерностях геологического развития. Поэтому подгонка тектоностратиграфических рубежей под более изохронные биостратиграфические рубежи недопустима.

VI.20. Для практического удобства целесообразно введение условных знаков — символов (аббревиатур) для обозначения ранговых таксонов тектоностратиграфических подразделений: трендсинтем — TS, метасинтем — MS, гиперсинтем — HS, суперсинтем — SS, ортосинтем — OS.

## VII. Климатостратиграфические подразделения

VII.1. Климатостратиграфическая классификация — способ разделения стратисферы на специализированные естественные части, дискретность которых обусловлена внешними, экзогенными факторами геологического развития, определяющими повторяемость двух динамически противоположных фаз климатического режима. Однако поскольку климатический режим есть совокупность температурных изменений и колебаний увлажненности, в обоих случаях ритмических, но не совпадающих по фазе, то в каждом климатическом поясе (гумидном, аридном, экваториальном) содержание этих динамических фаз будет различным. Поэтому климатостратиграфическая классификация должна учитывать широтный характер климатической зональности.

VII.2. Основой классификации является выделение палеоклиматических рубежей (маркеров), свидетельствующих об импульсных смещениях широтной климатической зональности или даже перестройке последней и выражающейся в изменении фациального, генетического или формационного состава отложений, в экологических перестройках (клизериях), в смене руководящих климатических индикаторов в составе органических остатков, седиментационных и диагенетических текстур, геохимической среды и т.д., а также в изменении характера глиптогенезиса. Климатостратиграфические границы представляют треки энергетических импульсов, идущих от атмосферы к земной поверхности и фиксируемых органическим миром и денудационно-аккумулятивными процессами в структуре стратисферы.\* Эти границы выражены резко биострати-

\* Эту границу было бы целесообразно определять специальным термином, быть может, клисерией, хотя эти понятия и не идентичны. Под клисерией Ф.Клементс обозначал временную сукцессию растительности, вызванную изменением климата [24].

графических, но слабее тектоно-литостратиграфических. Они могут совпадать и не совпадать с первыми и вторыми.

**VII.3.** Климатостратиграфические подразделения — специализированные части стратисферы (в одних случаях представляющие тела, в других, подобно биостратиграфическим единицам, — лишь логические пространственно-временные конструкции), разделенные клисериями и обладающие единством палеоклиматических условий седиментации и диагенеза в латеральном направлении. Соседние в стратиграфической последовательности климатостратиграфические подразделения соответствуют противоположным половинам климатического ритма и соответственно могут обозначаться внетаксонными терминами: криомер (гр. холодная часть) и термомер (гр. теплая часть) или плювиомер (лат. влажный) и аридомер (лат. сухой).

**VII.4.** Климатические сигналы, координирующие экзогенные события на земной поверхности, распространяются с большей скоростью по сравнению с сигналами филогенетического содержания, почему последние по отношению к климатическим являются диахронными. Однако, в отличие от филогенетических, климатические сигналы «безымянны» и поэтому не опознаваемы в разделенных друг от друга разрезах. Кроме того, они слишком коротки — это «секундные сигналы» геологического времени. Поэтому климатостратиграфические подразделения должны рассматриваться прежде всего как специализированные местные подразделения.

**VII.5.** Критерием обоснования (выделения) местных климатостратиграфических подразделений являются экологические и фациально-генетические признаки, поскольку биоценозы и генетические типы отложений всегда отражают широтную климатическую зональность. Выделенные по этим признакам подразделения обычно представляют ареальные геологические тела, достаточно уверенно картируемые. Границы их берутся как фиксированные во времени, т.е. как условно изохронные. Местные климатостратиграфические подразделения могут обозначаться терминами свободного пользования — комплекс и слой с географическим названием (например: норильский ледниковый комплекс, лужские слои и т.п.) или же через использование генетического определения данного климатостратиграфического тела с географическим названием (например: бахтинская морена, крыжановская почва, бугский лёсс). В последнем случае выделяемые при этом тела Ф.А.Каплянской и В.Д.Тарноградским [18] предложено именовать стратогенами.

**VII.6.** Таксономическая шкала иерархически соподчиненных местных и региональных климатостратиграфических под-

разделений\* состоит из пяти единиц: мегаклиматолит — климатолит — стадиал — фазиал — осциал. Каждый из этих таксонов может употребляться с приставкой крио- и термо- (или плювио- и аридо-), например: криостадиал и термостадиал и т.п. Все эти подразделения могут иметь и геохронологические эквиваленты, образуемые путем соединения ранговой приставки с корнем «хрон», например: мегакриохрон, криохрон, криостадия, криофаза, криоосцилляция и т.п.

**VII.7.** Все местные климатостратиграфические подразделения должны иметь свой стратотипический эталон. Для термомерных подразделений это всегда разрез, поскольку он должен иметь палеонтологическую характеристику. Для криомерных подразделений, особенно в ледниковых областях, эталонным стратотипом может быть разрез или группа разрезов, а также для поверхностных и краевых образований — морфостратотип, т.е. участок территории с рядом разрезов и характерным типом рельефа. Желательно, чтобы морфостратотип криомера располагался в той же местности, что и стратотип подстилающего термомера.

**VII.8.** При установлении таксономического ранга климатостратиграфических подразделений в ледниковой зоне исходят из размеров колебания края ледникового покрова [77, 79]. Однако в принципе главным критерием установления таксономического ранга, как местных, так и общих климатостратиграфических подразделений, является анализ термомерных подразделений, поскольку только последние имеют более или менее индивидуальную эколого-палеонтологическую характеристику [7, 77, 86, 87].

**VII.9.** Основной местной (региональной) климатостратиграфической единицей является климатолит. Его зональные модификации — криолит и плювиолит, термолит и аридолит. Их геохронологические эквиваленты по своему содержанию идентичны традиционным терминам: ледниковье, межледниковье, плювиал, арид.

Термолитом — межледниковыми слоями — именуется, согласно критерию Иессена—Мильтерса, отложения, формировавшиеся при климатических условиях не хуже современных в данном районе. Соседние в последовательности термолиты характеризуются изменением состава показательных видов в спорово-пыльцевом спектре [7, 87]. Разделяющие их

---

\* В хронологической классификации климатостратиграфических подразделений самостоятельность региональных подразделений, так называемых климатостратиграфических горизонтов [65], вызывает сомнения. В разных случаях их классификационно можно причлнить либо к местным, либо к общим единицам (что и показано в табл. 3).

отложения более или менее длительного и сильного похолодания именуется криолитом или ледниковыми слоями. Границу между термо- и криолитом принято проводить по «середине климатической волны» [7, 77, 87] или так называемой «критической точке» климатического ритма [85]. Эта граница в меридиональном сечении оказывается существенно скользящей [69, 81, 82].

**VII.10.** Климатостратиграфические подразделения, соответствующие половинам более крупных волн климатических колебаний, нежели простое ледниковье, — межледниковье, именуется мегакриолитом и мегатермолитом (мегакриолитом и мегатермохроном). Например: среднерусский мегакриолит, лихвинский мегатермолит и т.п.

**VII.11.** Климатостратиграфические подразделения, соответствующие термомерным половинам мелких волн климатических колебаний, улавливаемых в данном районе: термостадиал, термофазиал, термоосциал — обыкновенно не обладают сколько-либо выраженной индивидуальностью спорово-пыльцевых спектров и выделяются в основном в процессе геологического прослеживания геологических тел.

**VII.12.** Распространение на местные климатостратиграфические подразделения терминов серия и свита является необоснованным и неправильным, так как это подразделения другого содержания. Действительно, климатостратиграфические подразделения могут выделяться внутри свит или трансироваться за их пределы (например: погребенные почвы таврской и красnodубровской свит уходят за их пределы, енисейская морена — за пределы санчуговской свиты и т.д.), т.е. ареалы распространения климатостратиграфических подразделений и свит весьма часто не совпадают.

**VII.13.** Критерии проведения границ общих и местных климатостратиграфических подразделений различны, а границы их могут не совпадать и даже пересекаться. Так, границы местных подразделений существенно «скользят» в меридиональном направлении, да и в широтном тоже. Например, нижняя граница последнего ледниковья, проводимая по «критической точке» [85], т.е. моменту перехода ледника к быстрому таянию, в средних широтах Европы естественно совпадает с концом померанской—лужской криостадии и датируется в 13 тыс. лет. В Скандинавии она относится к криофазе сальпаусселька и датируется в 10 тыс. лет, а в Северной Америке — к концу криофазы кокран и датируется уже в 7 тыс. лет.

Границы общих климатостратиграфических подразделений по условию должны быть относительно изохронны и не иметь

сильного меридионального «скольжения» во времени. Поэтому они не могут проводиться ни по середине климатической волны, ни по «критической точке». Как свидетельствуют геохронометрические данные [4], наиболее изохронными климатостратиграфическими интервалами являются климатические оптимумы межледниковий, имеющие обычно очень небольшую длительность, порядка 5—10 тыс. лет. Именно с ними совпадает формирование регионально- и межрегионально развитых погребенных почв [81] и цикловых гляциоэвстатических морских террас [82]. Таким образом, нижний и верхний рубеж климатического оптимума и должен, очевидно, приниматься за границы общих, глобально идентифицируемых климатостратиграфических подразделений.

**VII.14.** Общие климатостратиграфические подразделения должны иметь либо стратотипы, либо лимитотипы (стратотипы границ), выбранные в соответствии с международной договоренностью. Границы общих подразделений проводятся по разным взаимозаменяемым признакам, как фациально-генетическим, так и эколого-палеонтологическим. Поэтому выделение корреляционных климатостратиграфических подразделений возможно только при наличии комплексной стратиграфической характеристики, в которую обязательно входят и обладающие уникальностью палеонтологические и хронометрические данные. Ведущими в отношении корреляции являются термомерные подразделения как более индивидуальные [86] и относительно кратковременные. Общим безранговым термином для корреляционных климатостратиграфических подразделений является *к л и м а т е м*, предложенный Е.В.Шанцером [65].

**VII.15.** Таксономическая шкала корреляционных (общих) климатостратиграфических подразделений включает шесть единиц: трендклиматем — метаклиматем — гиперклиматем — суперклиматем — ортоклиматем и наноклиматем. Соседние климаты соответствуют глобально идентифицируемым и опознаваемым климатическим полуритмам с противоположной тенденцией климатических изменений. Соответственно они могут именоваться: трендкриотем, метатермотем и т.д., а их геохронологические эквиваленты: трендкриохрон, метатермохрон и т.д. Каждому таксономическому рангу климатем присваивается ранговый индекс из двух латинских прописных букв: ТК, МК, НК, СК, ОК и НК — для криотем и МТ, НТ, СТ, ОТ и NT — для термотем.

**VII.16.** Основной климатостратиграфической корреляционной единицей является *о р т о к л и м а т е м* (ортоклиматохрон). Эталонами ортотермотема («отложений настоящего потепления») служат отложения климатического оптимума послелед-

никовья, начавшегося около 8—7 тыс. лет назад. Ортотермотемам должны соответствовать цикловые морские террасы и межрегионально развитые погребенные почвы. Кроме того, ортотермотемы являются наименьшими подразделениями, еще обладающими регионально выраженной и, конечно, довольно слабой уникальностью растительного покрова, выражающейся, в частности, в строении спорово-пыльцевых диаграмм [7, 87].

Пример: росс-вюрмский (земский—микулинский—сангамонский) ортотермотем.

Отложения, соответствующие интервалам похолодания — «простым оледенениям» типа вюрмского, валдайского, — именуются ортокриотемом.

**VII.17.** Климатостратиграфические подразделения большего ранга — супер-, гипер-, мета- и трендклиматы — представляют комбинации ортоклиматем. Для их выделения достаточны и лимитотипы — стратотипы границ. Климатостратиграфические подразделения наименьшего ранга — наноклиматы — являются частью ортоклиматем. Для их установления нужно иметь стратотипы, выбранные в пределах стратотипической для ортоклиматемы местности.

**VII.18.** Поскольку климатостратиграфическое расчленение эффективно только для так называемых «ледниковых эпох» геологической истории, то в высшем таксоне имеет смысл выделять лишь трендкриотемы (трендкриохроны). Им соответствуют плио-плейстоценовая «ледниковая эпоха» в целом, гондванская (пермо-карбоновая), сахарская (ордовик—силур), а также по Л.И.Салопу [48] и Н.М.Чумакову [63], — юднантанская (740 млн. лет), грикватаун (между 2,2—1,9 млрд. лет), гауганда, брус и рамзай-лейк (все между 2,3—2,5 млрд. лет). Необходимо лишь отметить, что так называемые «гляцио-эры» длительностью в 100—200 млн. лет (гуронская — 2,5—2,2 млрд. лет, африканская — 0,8—0,6 млрд. лет и гондванская — 0,36—0,26 млрд. лет) не обязательно рассматривать как ритмы. Они являются палеогеографическими событиями и свидетельствуют лишь о том, что полюс в это время располагался в пределах обширного материка, вероятно, медленно смещавшегося, согласно теории «плитной тектоники», относительно полюса. Таким образом, обширное развитие тиллитов в докембрии, строго говоря, не является доказательством обширных покровных оледенений типа позднекайнозойского. Тем более нет данных считать докембрийские тиллиты за обязательно одновозрастные образования.

**VII.19.** Дальнейшее таксономическое расчленение трендкриотем разработано лишь для последней — плио-плейстоценовой. Поскольку одной из основ климатостратиграфии являет-

ся палеоэкологический метод, в частности использование палинологических данных, можно вообще полагать, что разработанная в настоящее время методика климатостратиграфических исследований более применима к кайнофиту, нежели к докембрию. Климатостратиграфия — это прежде всего система детального, внутриярусного расчленения и корреляции.

**VII.20. Метакриотем (метакриохрон) и метатермотем (метатермохрон)** — крупнейшие климатостратиграфические подразделения, соответствующие в паре (МК и МТ) экзогенному ритму около 2—3 млн. лет длительностью, а по уровню эволюции органического мира — подъярису, зоне или звену. Представляют набор более низких по рангу климатостратиграфических единиц, объединяемых единой биостратиграфической характеристикой. Метакриотемы соответствуют крупнейшим этапам развития плио-плейстоценового оледенения и имеют свою индивидуальную палеогеографическую характеристику.

Пример: плейстоценовый МК (миндель, рисс и вюрм, вместе взятые), среднеапшеронский (ваальский) МТ с таманской фауной (1,25—0,85 млн. лет), дунай и гюнц, вместе взятые (небрасский МК), со средне-поздневилафранкской фауной (2,5—1,25 млн. лет).

**VII.21. Гиперкриотем (гиперкриохрон) и гипертермотем (гипертермохрон)** — сложные климатостратиграфические подразделения, соответствующие в паре звену или зоне, т.е. наименьшим биостратиграфическим единицам длительностью около 300—500 тыс. лет.

Примеры: кромерский НТ, эбуронский НК, дунайский (сверский—среднеакчагыльский) НК (2,5—2,1 млн. лет).

**VII.22. Суперкриотем (суперкриохрон) и супертермотем (супертермохрон)** — выделяемые уверенно только в плейстоцене — сложные климатостратиграфические подразделения, соответствующие в паре части звена. Супертермотемы обладают некоторым региональным экологическим своеобразием, выявляющимся в определенной последовательности палинологических зон (например, лихвинский СТ). Суперкриотемы представляют так называемые «большие оледенения» типа заальского и среднерусского.

**VII.23. Нанокриотем (нанокриохрон) и нанотермотем (нанотермохрон)** — мелкие климатостратиграфические подразделения, часть ортоклиматема, не обладающие экологическим своеобразием, которое позволяло бы опознавать их в достаточно удаленных разрезах. Поэтому корреляционное значение имеют только в интервале последних десятков тысяч



лет, в пределах сферы использования радиоуглеродного метода. Являются основными подразделениями, используемыми при разработке радиоуглеродной климатохронологической шкалы. Длительность — единицы тысяч лет. Обычно соответствуют таким местным (региональным) подразделениям, как стадиал или фазнал.

Пример: аллередский — ту-крикский NT в его глобальном выражении.

### **VIII. Циклостратиграфические подразделения**

**VIII.1.** Циклостратиграфическая классификация — способ разделения стратисферы на специализированные естественные части, обособляемые по структурно-морфологическим признакам: многоранговой последовательности слоев или их сочетаний по нормали, отражающей повторяемость сходных обстановок осадконакопления. Это морфологическая (а не генетическая) классификация, поэтому в нее могут включаться геологические тела, одновременно являющиеся предметом тектонолитостратиграфической и климатостратиграфической классификации.

**VIII.2.** Основой циклостратиграфической классификации является анализ энергетического содержания седиментационного процесса, выявляемого по характеру гранулометрической кривой, характеру границ, а также по типу литологических или фациальных наборов горных пород. Циклостратиграфические границы можно рассматривать как треки энергетического импульса (волны, сигнала), распространяющегося в гидросфере и на поверхности раздела лито- и атмосферы. Они соответствуют максимальному значению динамики осадконакопления, а также стратиграфическим перерывам. Чем больше стратиграфический перерыв, тем выше ранг границы. Знание при этом причинного источника сигнала для обоснования циклостратиграфических подразделений (в отличие от тектоно- и климатостратиграфических) не обязательно.

**VIII.3.** Циклостратиграфическое подразделение — группировка слоев, отвечающая определенной последовательности динамических седиментационных фаз, закономерно повторяющихся по нормали и выдерживающихся по латерали. Поскольку сама последовательность фаз обычно именуется циклом, а ритмом — отвечающая ему временная последовательность, то для обозначения циклостратиграфи-

ческого подразделения был предложен особый термин — циклотем.\*

**VIII.4.** По структурно-морфологическим особенностям циклостратиграфические подразделения разделяются на два типа: а) полные циклы, состоящие из двух половин с противоположной энергетической (динамической) характеристикой, разделенных так называемой нейтральной фазой с минимальной энергией осадконакопления, и б) гемициклы (I тип цикла [19]), представляющие мононаправленную литолого-гранулометрическую последовательность с резко убывающей динамикой осадконакопления. Первые характерны для бассейновой обстановки осадконакопления с их миграцией фациальных зон и в свою очередь разделяются на трансгрессивно-регрессивные циклы и регрессивно-трансгрессивные. Вторые свойственны всем сезонным и эпизодическим процессам и субэаральному осадконакоплению в целом (ленточные глины, сели, оползни, соли, пеплы, лёсс, перстативный аллювий). С.Л.Афанасьев [2] предложил удачный термин для гемицикла — пульсит, определив его как многослой с очень резкой нижней границей.

**VIII.5.** Циклы и гемициклы могут быть простыми и сложными, монофациальными и полифациальными, законченными и прерванными. Циклы (например, карбонатные) могут быть маломощными, наоборот, гемициклы большой мощности (например, оползневые, селевые, аллювиальные). Ни мощность циклотем, ни длительность ритмов не может быть основой естественной классификации циклостратиграфических подразделений. Таковой может быть только один критерий — возможность их опознания и прослеживания в пространстве.

**VIII.6.** Циклостратиграфические подразделения, которые выделяются в разрезах, но не могут быть прослежены в пространстве, ввиду прежде всего малой их мощности и литологического однообразия, являются вспомогательными — все элементарные микроциклы и мелкие пульситы. Однако если пульситы ленточных глин (варвы) используются для коннекции и корреляции разделенных разрезов, то они уже будут не вспомогательными, а корреляционными подразделениями.

**VIII.7.** Циклостратиграфические подразделения, достаточно легко прослеживающиеся в пределах фациальных зон и формаций (например, угольные, флишевые и молассовые циклотемы — на десятки, до сотни, километров), могут быть осно-

\* Введен Х.Уиллесом и Дж.Уэллером в 1932 г. [8]. Синонимы: циклосома (Н.Б.Вассоевич), циклолита (Н.Ф.Балуховский), циклокомплекс (Ю.Н.Карогодин), ритмотема (Г.А.Иванов), циклостратон и ряд других [3, 19, 64].

вой детального картирования, в том числе и немых толщ, и особенно удобны для каротажа. Для таких местных циклостратиграфических подразделений желательно использовать специальный безранговый термин. Наиболее удачным, по-видимому, является циклолит.\*

**VIII.8.** Для отражения иерархии местных циклостратиграфических подразделений — циклолитов — удобнее пользоваться не нумерацией, как это сейчас принято [64], а стандартными приставками: мега-, макро-, мезо-, микро- (мегациклолит и т.д.). Четыре ранга циклолитов нужны для того, чтобы они примерно соответствовали ранговости местных литостратиграфических подразделений (группа, толща, пачка, пласт). Однако границы и объемы лито- и циклостратиграфических подразделений могут совпадать, а могут и не совпадать. Довольно обычным случаем является соответствие литостратиграфических подразделений не циклам, а их половинам или даже отдельным динамическим фазам.

**VIII.9.** Для установления (обоснования) местного циклостратиграфического подразделения необходимо иметь эталон — стратиграфический разрез, в котором должны быть представлены все структурно-морфологические части (фазы) цикла: базальная, инициально-трансгрессивная, финально-трансгрессивная, инициально-регрессивная, финально-регрессивная и т.п.

**VIII.10.** Большинство циклостратиграфических подразделений (за исключением циклов, связанных с локальными тектоническими движениями или очаговой вулканической деятельностью) является потенциально корреляционными подразделениями. Нет сомнения в том, что угленосные карбонатные и флишевые циклы и по длительности (140 и 5—14 тыс. лет [39]) и по содержанию соответствуют позднеплейстоценовым климатическим ритмам, глобальность которых доказана радиологическими методами. Однако трудно себе представить, чтобы аналогичные циклы, вскрытые, к примеру, в московском ярусе Урала и Донбасса, можно было бы когда-нибудь скоррелировать. Таким образом, корреляционными мелкие циклостратиграфические подразделения (за исключением плио-плейстоценовых) являются лишь теоретически. Практически же корреляционными могут быть лишь относительно крупные циклостратиграфические единицы, отражающие заметные эвстатические колебания уровня океана.

**VIII.11.** Общими циклостратиграфическими подразделениями являются отложения, соответствующие глобальным

---

\* Термин циклолит предложен Н.Ф.Балуховским [3], Ю.Н.Карогодин «усскает» его до циклита.

волнам трансгрессий и регрессий, которые могут опознаваться в удаленных разрезах по комплексной характеристике, прежде всего биостратиграфической и радиологической. Для их обозначения целесообразно ввести терминологию, строящуюся путем соединения видового термина — корня эвстем (усеченное от эвстатика и тема) и стандартных ранговых приставок: тренд-, мета-, гипер-, супер-, орто-, геохронологический эквивалент — эвритм (эвстатика и ритм). Целесообразно также введение таксономических знаков — символов: трендэвстем — ТЕ, метаэвстем — МЕ, гиперэвстем — НЕ, суперэвстем — СЕ, ортоэвстем — ОЕ.

**VIII.12.** При обосновании эвстема необходимо указать эталонный разрез — стратотип, в качестве которого выбирается разрез циклолита, наиболее полно соответствующего какому-либо подразделению общей биостратиграфической шкалы, его части или совокупности подразделений, например ярусу, подъярусу или двум зонам в стратотипической для этих биомеров области. Для эвстемов высокого ранга можно ограничиться выделением лимитотипа.

**VIII.13.** Трендэвстем (трендэвритм) — осадочный цикл, соответствующий крупнейшим волнам трансгрессии и колебательным движениям длительностью примерно 35—45 млн. лет.\* Разделяются континентальными угловыми несогласиями и корами выветривания на платформах и опознаются по биостратиграфической характеристике. По объему близки ортосинтемам, системам и отделам. Угленосные циклы VII—VI порядка. Границы по сравнению с биостратиграфическими более диахронны.

**VIII.14.** Метаэвстем (метаэвритм) — осадочный цикл, соответствующий волнам трансгрессий и колебательных движений примерной длительностью 10—20 млн. лет.\*\* Разделяются региональными несогласиями, отвечающими коротким орогеническим фазам длительностью 3—5 млн. лет и корами выветривания. Угленосные циклы VI—V порядка. По объему близки нескольким ярусам или отделу. Границы могут быть диахронными.

**VIII.15.** Гиперэвстем (гиперэвритм) — осадочный цикл волн трансгрессий, уже не сопровождаемых субглобальными фазами магматизма длительностью около 4—6 млн. лет.\*\*\* По

\* Н.Ф.Балуховским [3] именуется циклопериодом, Н.В.Логвиненко и др. [39] — отделоциклом, В.Е.Ханном [59] — формацией, по Н.М.Страхову, это «основные осадочные ритмы» Русской платформы.

\*\* По Н.Ф.Балуховскому — макроцикл, по Н.В.Логвиненко и др. — ярусцикл, по В.Е.Ханну — субформация.

\*\*\* По Д.В.Наливкину [34] — мезоритм, по Н.Ф.Балуховскому [3] — мезоцикл, по Н.В.Логвиненко [39] — подъярусцикл и зооцикл.

объему примерно соответствует ярусу и угленосным циклам V—IV порядка. Стратотип для гиперэвстема обязателен.

**VIII.16. Суперэвстем (суперэвритм)** — крупнейший из осадочных циклов, отражающийся в ритмике флишевой и карбонатной формации длительностью около 1,5—2,7 млн. лет. Трассируется в разные структурно-тектонические зоны, но не всегда уверенно опознается (может иметь региональное развитие). По объему соответствует подъярусу или зоне и угленосным циклам III порядка. Стратотип обязателен.

**VIII.17. Ортоэвстем (ортоэвритм)**, — вероятно, наименьший из ритмов глобальных эвстатических трансгрессий, отложения которого могут быть опознаны в разных регионах по биостратиграфической характеристике. Соответствует элементарным ритмам карбонатной формации и угольным циклам II порядка, трассируемым в разные фациальные зоны. Предполагаемая длительность 0,4—0,9 млн. лет. По объему отвечает зоне, подзоне и звену. Стратотип обязателен.

### **IX. Магнитостратиграфические подразделения \***

**IX.1. Использование палеомагнитных методов в стратиграфии** основывается на трех эмпирически установленных положениях: а) магнитное поле Земли в ходе эволюции испытывало существенные планетарные изменения сложного ритмического характера; б) параметры древнего геомагнитного поля запечатлены в толщах горных пород, намагничивавшихся в процессе образования по направлению геомагнитного поля своей эпохи. При определенных условиях эта первичная остаточная намагниченность ( $Jn^0$ ) способна сохраняться в течение длительных отрезков времени, вплоть до наших дней; в) наиболее четким параметром является полярность древнего геомагнитного поля, которая фиксируется в стратиграфическом разрезе в виде слоев с прямой или обратной намагниченностью (намагниченность называется прямой, если ее вектор соответствует по полярности современному геомагнитному полю с учетом миграции полюсов; противоположное направление именуется обратным).

**IX.2. Границы магнитостратиграфических подразделений** проводятся по инверсионным переходам. **И н в е р с и о н н ы й**

\* Составлена совместно с А.Н.Храмовым в сотрудничестве с членами Рабочей группы по палеомагнитной стратиграфии Научного совета по геомагнетизму: Г.З.Гуарием, В.В.Кочегурой, Э.А.Молоствовским, Д.П.Печерским, А.Н.Третьяком и С.С.Фаустовым. Принята на заседании расширенного состава указанной Рабочей группы 29 декабря 1976 г. в качестве Временных правил магнитостратиграфической классификации. Приводится здесь с небольшой правкой.

переход — часть разреза, при формировании которой магнитное поле устойчивой полярности испытывает обращение и сменяется устойчивым полем противоположной полярности. Инверсии геологически мгновенны и планетарно изохронны, вследствие чего инверсионные переходы представляют идеальные реперные горизонты.

**IX.3.** Магнитостратиграфическое подразделение представляет собой часть стратиграфического разреза с определенной полярностью первичной остаточной намагниченности ( $J_n^0$ ) пород, ограниченную инверсионными переходами и обладающую единством магнитных параметров, характеризующих древнее синхронное породам магнитное поле Земли. Магнитостратиграфические подразделения прямой и обратной полярности индексируются соответственно буквами *N* и *R*, переменной — *NR*. При выделении магнитостратиграфических единиц подразумевается, что они фиксируют в целом дипольное состояние древнего геомагнитного поля.

**IX.4.** Часть разреза, соответствующая неустойчивому состоянию поля (незавершенная инверсия, значительные колебания направления напряженности поля), называется палеомагнитной аномалией. Она включается в состав вмещающего ее магнитостратиграфического подразделения и не представляет самостоятельной таксономической единицы. Однако она может использоваться в качестве реперного горизонта (особенно в позднем кайнозое). Временной эквивалент палеомагнитной аномалии именуется экскурсом.

**IX.5.** Магнитостратиграфические исследования включают: 1) расчленение и картирование толщ горных пород по палеомагнитным характеристикам; 2) палеомагнитную корреляцию региональных и местных стратиграфических схем; 3) разработку общей магнитостратиграфической шкалы.

**IX.6.** Магнитостратиграфические подразделения планетарны по своей природе. Однако в практике исследований идентификация их часто неосуществима ввиду недостатка уникальности. Это вынуждает использовать для опознания магнитостратиграфических подразделений дополнительные стратиграфические признаки, входящие в их характеристику, и в первую очередь биостратиграфические и радиологические.

**IX.7.** Основной магнитостратиграфической единицей местного пользования является магнитостратиграфическая зона (магнитозона), обычно монополярного типа. Несколько магнитозон может быть объединено в подразделение более крупного таксономического ранга — мегамагнитозону. Магнитозоны по характеру поведения магнитных параметров могут подразделяться на субмагнитозоны.

**IX.8.** При обосновании местного магнитостратиграфического подразделения (магнитозоны) обязательно выделяется эталонный разрез (стратотип), в котором определены все диагностические палеомагнитные параметры. При установлении соподчиненности и ранга местных магнитозон рекомендуется учитывать соподчиненность серий и свит и местных литостратиграфических подразделений, которым они отвечают в разрезе.

**IX.9.** Для частных и неполных разрезов, где ранг магнитостратиграфического подразделения и объем определить трудно, используется вспомогательное магнитостратиграфическое подразделение — «слои с прямой (обратной, аномальной, знакопеременной) намагниченностью».

**IX.10.** К единицам общей магнитостратиграфической шкалы относятся только те подразделения, которые могут быть опознаны в планетарном или межрегиональном масштабе по индивидуальным магнитным параметрам или по комплексной стратиграфической характеристике, в первую очередь по биостратиграфическим и радиологическим данным.

**IX.11.** В качестве общего термина для подразделений планетарной магнитостратиграфической шкалы Международной подкомиссией [80] принят, по предложению Е.Ирвинга [76], интервал. Вместо этого не очень удобного термина составителем предлагается магнетем. Его временной эквивалент именуется сезоном.\*

**IX.12.** Эталонные разрезы для интервалов (магнетем) должны выбираться в пределах стратотипических местностей тех подразделений общей стратиграфической шкалы (систем, ярусов, зон), объему которых ближе всего соответствуют устанавливаемые интервалы. Если для палеомагнитных исследований не подходят стратотипы и парастратотипы подразделений международной шкалы, то используются разрезы, находящиеся с ними в бесспорных соотношениях. Стратотипы для таксономических подразделений высокого ранга могут быть заменены лимитотипами.

**IX.13.** Таксономическими единицами общей магнитостратиграфической шкалы являются (в нисходящем порядке): метамагнетем, гипермагнетем, супермагнетем, ортомагнетем и наномагнетем. Их временные аналоги соответственно называются: метасезон, гиперсезон, суперсезон, ортосезон, наносезон. При разработке общей магнитостратиграфической шкалы докембрия, пока отсутствующей, возможно выделение трендмагнетемов (трендсезонов). Для удобства обозначения общих магнитостратиграфических единиц целесообразно принять

\* Использован в Геохронологии СССР [4].

сокращенные ранговые индексы типа: ТМ, ММ, НМ, SM, OM и NM.

**IX.14.** Ранг магнетем определяется длительностью и значимостью соответствующего ему этапа в общей истории геомагнитного поля. Длительность устанавливается эмпирически по стратиграфическим объемам тех толщ пород, которым магнетем отвечает в разрезе. Там, где это возможно, используются определения абсолютного возраста.

**IX.15.** Вследствие специфических особенностей эволюции геомагнитного поля в магнитостратиграфической шкале, в отличие от других стратиграфических шкал, возможны отклонения от непрерывной последовательности в оподчинении магнитостратиграфических единиц. В частности, известны гипермагнетемы без соподчиненных супер- и ортомагнетем; некоторые ортомагнетемы и наномагнетемы могут входить непосредственно в гипер- и супермагнетемы, минуя промежуточные подразделения. По этой же причине для преимущественно монополярных магнетем можно ограничиться выделением и наименованием лишь реперных уровней и не давать названий разделяющим их частям.

**IX.16.** **Метамагнетем (метасезон)** — общее магнитостратиграфическое подразделение, фиксирующее наиболее значительные этапы истории геомагнитного поля, со своим особым режимом инверсий. Различаются три основных состояния поля: 1) относительно стабильное, преимущественно обратной полярности; 2) с преобладанием прямой полярности; 3) знакопеременное, с частыми инверсиями. Метамагнетемы по своему объему примерно отвечают эратемам общей стратиграфической шкалы. Границы их соответствуют кардинальным изменениям режима геомагнитного поля.

*Пример:* кайнозойский ММ.

**IX.17.** **Гипермагнетем (гиперсезон)** — подразделение, характеризующееся определенным режимом геомагнитного поля, т.е. определенным ритмом повторяемости инверсий. Но в отличие от метамагнетем они могут иметь общие черты в режиме обращений поля. Для опознания близких по структуре гипермагнетемов используются координаты палеомагнитных полюсов. По объему гипермагнетем приблизительно отвечает системе, хотя его границы обычно не совпадают с границами систем.

*Пример:* Киама НМ.

**IX.18.** **Супермагнетем (суперсезон)** — подразделение, выделяемые по особенностям режима инверсии геомагнитного поля за относительно короткие (до 10 миллионов лет) промежутки геологического времени. На современном уровне ис-



следований установление индивидуальных палеомагнитных характеристик сходных по полярности разновозрастных супермагнетем невозможно. Для их опознания совершенно необходимо привлечение палеонтологических и радиологических данных. По стратиграфическому объему супермагнетем обычно соответствует нескольким ярусам. Границы супермагнетем устанавливаются по существенному изменению частоты инверсий.

Пример: дебальцевский SM.

**IX.19.** Ортомагнетем (ортосезон) — подразделение, представленное либо элементарной, монополярной магнитозонной, либо совокупностью разнополярных магнитозон. Выделение ортомагнетемов и их опознание производится только на комплексной био-магнитостратиграфической основе. По объему ортомагнетем отвечает ярусу, его части или зоне. Стратотип необходим.

Пример: Матуямы OM.

**IX.20.** Наномагнетем (наносезон) — наиболее мелкое подразделение магнитостратиграфической шкалы, по объему примерно соответствующее зоне или звену общей биостратиграфической шкалы. Как правило, он монополярен. Широко используется при магнитостратиграфическом расчленении последнего пятиmillionного интервала геологической истории.

Пример: верхнематуямский NM.

**IX.21.** Реперные горизонты, не заполняющие объема ортоили наномагнетема, соответствующие эпизодическим кратким обращениям поля — событиям (event), также могут включаться в общую магнитостратиграфическую шкалу в тех случаях, когда имеют надежные и согласующиеся друг с другом датировки (это относится главным образом к последним 5 млн. лет).

Пример: событие реюньон.

**IX.22.** При выделении и описании магнитостратиграфических подразделений приводятся следующие сведения: 1) наименование или нумерация магнитозоны или интервала; 2) обоснование подразделения с перечислением диагностируемых признаков, используемых для его выделения: преобладающая полярность, особенности режима инверсий, наличие аномалий и др.; 3) характеристика подразделения, необходимая для его опознания, включающая уникальные признаки — биостратиграфические и радиологические; 4) стратиграфический объем и наличие соподчиненных таксонов; 5) эталонный разрез, на котором установлено данное подразделение или перечень таковых.

Совет: При построении магнитостратиграфических колонок рекомендуется придерживаться единообразного графического изображения слоев (зон) полярности: обратнoй — чер

ным или красным цветом колонки; прямой — синим цветом или косой штриховкой; аномальную полярность обозначать перекрещивающейся штриховкой.

Совет: Рекомендуется отражать на колонках степень достоверности данных о полярности первичной остаточной намагниченности шириной колонки, уменьшая ее при относительно меньшей достоверности.

**IX.23.** Во всех случаях, когда объем магнитостратиграфического подразделения совпадает или близок объему местных (для магнитозон) и общих (для магнетем) этапостратиграфических единиц, названия магнитостратиграфических подразделений должны повторять название этапостратиграфических единиц. В тех случаях, когда объемы магнитостратиграфических подразделений существенно не совпадают с объемами единиц местной или международной этапостратиграфических шкал, им необходимо давать собственное географическое название по эталонному разрезу с прибавлением индексов: *N* — для прямой, *R* — для обратной и *NR* — для переменной полярности. В скобках после названия указывается геологический возраст.

Совет: Для гипермагнетем индексацию целесообразно ограничивать указанием отдела, для супермагнетем — яруса.

Пример: *NM R* — Киама ( $C_2 - P_2$ ); *SM NR* — Дебальцевский ( $Cv - Cb$ ).

**IX.24.** Орто- и наномагнетемам, а также местным магнитозонам в случае несовпадения их объемов с объемами этапостратиграфических единиц либо присваиваются собственные географические названия, либо они нумеруются внутри супер- или гипермагнетем с прибавлением индекса полярности (*n*, *r*, *nr*) и стратиграфического индекса соответствующих яруса, горизонта или зоны. Нумерация подразделений производится сверху вниз внутри кайнозойского метамагнетема и снизу вверх — для остальной части шкалы. Существующая фамильная номенклатура сохраняется согласно правилу приоритета.

Пример: 1) ортомагнетемы в гипермагнетеме *NR* — Иллавара ( $P_2 - T_1$ ) снизу вверх нумеруются: *OM n1* ( $P_2 t_2$ ), *OM r1* ( $P_2 t_2$ ), *OM n2* ( $P_2 t_2$ ) и т.д.;

2) наномагнетемы в ортомагнетеме *R* — Матуяма ( $N_2$ ) сверху вниз нумеруются: *NM R1*, *NM N2* (Харамильо), *NM N3* (Гилза).

## **X. Вспомогательные стратиграфические подразделения**

**X.1.** За пределами двух классов морфолого-генетической классификации стратиграфических подразделений, а также

трех категорий структурно-хорологической классификации остается довольно значительная группа единиц, относящихся к вспомогательным или простратиграфическим. Все они могут рассматриваться стратиграфическими лишь в первом приближении, так как устанавливаются по ряду косвенных признаков. Предполагается, что все эти единицы могут иметь стратиграфическое содержание, но в каждом случае это еще предстоит доказать. Поэтому вспомогательные подразделения можно рассматривать как единицы неполного, точнее «незаконченного обоснования». При дополнительном изучении все они могут быть отнесены к одному из видов морфолого-генетической классификации. Вспомогательные подразделения могут не образовывать полной стратиграфической последовательности, т.е. они могут выделяться и в нерасчлененных разрезах.

**Х.2.** Критерием выделения вспомогательных стратиграфических подразделений являются некоторые несущественные с точки зрения стратиграфии признаки отложений, например, такие, как минералогический или петрографический состав отложений, принадлежность к определенному генетическому типу, электрические или инженерно-геологические свойства осадка, степень метаморфизма, наличие каких-либо текстур и даже цвет, наконец. В большинстве случаев эти же признаки могут быть и основой предварительного фациального расчленения отложений, но сами по себе вспомогательные подразделения не являются фациологическими.

**Х.3.** Как единицы «незаконченного обоснования» вспомогательные подразделения выделяются без стратотипов и обычно не имеют своего географического названия, не регламентируются Кодексом и не пользуются защитой правила приоритета. И тем не менее многие из них несут вполне реальные стратиграфические функции, либо корреляционные (как каротажные зоны и погребенные почвы), либо картируемых контуров (как террасы и петрографические комплексы). Ограничимся перечислением некоторых наиболее применяемых вспомогательных подразделений.

**Х.4.** Совокупность слоев, характеризующая определенным минералогическим составом или определенным типом текстур, или определенными электрическими, или другими физическими, или инженерно-геологическими свойствами, может выделяться в качестве зоны или слоев с названным конкретным признаком. В случае необходимости такая зона (слой) может иметь свою номенклатуру (географическую или по классифицируемому признаку).

**Х.5.** Вспомогательным подразделением является любой маркирующий горизонт, если он выделяется в нерасчлененном

(по этому же признаку) разрезе. Такой горизонт лучше именовать маркером.

**Х.6.** Пластово-залегающие горные породы, идентифицируемые на некоторой территории по петрографическому составу, степени метаморфизма или генетическому составу, обычно именуется комплексом. Этот термин особо приветствуется в тех случаях, когда он применяется к отложениям сложного состава.

**Х.7.** Совокупность слоев, идентифицируемая по принадлежности к определенной форме рельефа и представляющая так называемое морфостратиграфическое подразделение [70, 77], именуется террасовым комплексом или просто террасой. Часто, но не всегда такие террасы могут быть увязаны с одним из цикло- или климатостратиграфических подразделений.

**Х.8.** Совокупность слоев, идентифицируемая по принадлежности к определенному генетическому типу отложений, например: морена, лёсс, почва, риф и т.п., представляет генетико-стратиграфическое подразделение [14] или стратоген [18]. Нередко стратогены являются картируемыми подразделениями и при дополнительном изучении идентифицируются либо с лито-, либо с климато-, либо с циклостратиграфическими подразделениями.

**Х.9.** К вспомогательным стратиграфическим подразделениям следует относить и любые ритмо- или этапостратиграфические подразделения, если они могут быть выделены лишь в вертикальном разрезе, т.е. если они не прослеживаются по площади и не картируются. Такого рода локально выраженные части слоистого разреза именуется слоем (в единственном числе). Они могут иметь только локальную (для данного разреза) цифровую или буквенную номенклатуру.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении кратко остановимся на классе этапостратиграфических подразделений. Рассмотрение его не входило в задачу настоящей работы. Критерии и принципы выделения двух видов подразделений, составляющих этот класс, комплексно-ортобиостратиграфических или основных и частных биостратиграфических, подробно и в целом, на наш взгляд, правильно изложены в Стратиграфическом кодексе СССР [57].

Однако разработка классификации большой группы подразделений, используемых в неклассической стратиграфии и до сих пор неправомерно включавшейся в категорию «вспомогательных», не могла, естественно, не затронуть статуса

ряда подразделений, регламентируемых Кодексом, и прежде всего местных подразделений. Дело в том, что принятая ныне трактовка этих подразделений, в первую очередь свиты, оказывается чересчур широкой и потому противоречивой. И коль скоро речь идет о дальнейшем совершенствовании правил стратиграфической классификации, то уклониться от обсуждения выявляющихся противоречий просто невозможно.

По отмеченной причине сделаем три принципиальных замечания по трактовке Кодексом [57] этапостратиграфических подразделений и выскажем пожелания в направлении согласования этой трактовки с изложенным в разделах 1 и 2 настоящей брошюры, в частности пожелания по уточнению критериев выделения местных и общих стратиграфических подразделений.

**З а м е ч а н и е.** Отвергнув концепцию «единой шкалы», Кодекс дал значительно более достоверную трактовку понятий о местных и общих стратиграфических подразделениях. Но она была бы еще более точной и достоверной, если бы не неопределенность терминов «комплексное обоснование» и «частное обоснование» [57, ст. II.1, II.2].

Если ярус и зона — единицы «комплексного обоснования», то почему тогда в ст. III.6 и III.7 говорится (и справедливо) об определяющих палеонтологических признаках? Если свита, серия и комплекс — единицы «комплексного обоснования», то почему тогда сделано примечание к ст. V.1 о том, что «отсутствие палеонтологических остатков не является препятствием к расчленению его (разреза, — В.З.) на местные стратиграфические подразделения» [57, с. 26]? Примечание, на наш взгляд, совершенно справедливое, но противоречит требованию о необходимости «комплексного обоснования» свиты. Ну, а о комплексном обосновании комплекса и серии в Кодексе вообще речи нет (и справедливо). Из приведенных в статьях V.8 и V.9 определений, на наш взгляд правильных, следует, что эти подразделения имеют частное тектонолитостратиграфическое обоснование.

**П о ж е л а н и е.** Эти противоречия снимаются при введении двух дополнительных понятий: обоснование стратиграфического подразделения и характеристика подразделения (см. ч. 1, с. 13). Обоснование, которое дается сразу, всегда будет частным как для местных, так и для общих подразделений. Иначе была бы невозможна классификация. Критерий обоснования — это и есть «ведущий признак». Он является главным и достаточным для выделения и вечного, по выражению Б.С.Соколова [51], существования местного под-

разделения. Характеристика подразделения, накапливаемая медленно, необходима для опознания в местных подразделениях черт общего геологического возраста, которые устанавливаются по взаимозаменяемым признакам. Следовательно, характеристика должна представлять возможно более полный комплекс признаков. Таким образом, главное отличие общего подразделения от местного в том, что оно может быть установлено только при наличии характеристики.

Возвращаясь к поставленным выше вопросам, можно теперь уточнить: ярус и зона, так же как система и эратема, имеют, конечно, частное обоснование (комплексно-ортобиостратиграфическое). Критерий их выделения — комплекс ортобиостратиграфических организмов. Но повсеместное прослеживание яруса и зоны невозможно без дополнительной характеристики, в которую входят прежде всего данные о многих группах парастратиграфических организмов, характеризующих различные фации и обстановки обитания.

У свиты обоснование тоже частное. Но вот какое. Большинство советских исследователей считает, что литостратиграфическое [20, 23, 43, 45, 51, 53, 60]. Однако есть сторонники и биостратиграфического [31, 55].

Приняв первое решение, мы должны будем четко указать, что палеонтологические данные составляют часть характеристики свиты, необходимой для корреляции (но не для выделения) свиты. В этом случае свита безусловно должна «уйти» из класса этапостратиграфических подразделений и занять место толщи (формации) в таксономическом ряду местных тектоно-литостратиграфических подразделений. Туда же, несомненно, должна «уйти» и серия.\*

Приняв второе решение, мы столь же четко должны указать, что палеонтологические данные являются ведущими, а литологические — дополнительными. В этом случае свита остается в местных комплексно-ортобиостратиграфических подразделениях. Но ее содержание будет тождественно содержанию лоны, т.е. соответствовать определению, данному Г.Я.Крымгольцем [27]. Но в любом случае лоне естественнее находиться в местных этапостратиграфических подразделениях.

В определении свиты, приведенному в Кодексе (ст. V.10), совмещается несовместимое, т.е. два взаимно противоречивых условия, что делает определение свиты неоднозначным. Свита по Кодексу напоминает в этом отношении двуликого Януса, с одной стороны, это толща-формация, с другой — лона. Нет

\* Комплекс составитель склонен считать вспомогательным подразделением.

сомнения, что эта неопределенность в толковании свиты, возникшая еще в ходе борьбы сторонников и противников «единой шкалы» в 50-е годы и сохранившаяся в новом кодексе опять-таки в виде компромисса,\* существенно снижает эффективность полной структуры стратиграфической классификации как главного инструмента стратиграфических исследований.

Итак, понятия «комплексное обоснование» и «частное обоснование» предлагается уточнить путем замены их на «обоснование и характеристика стратиграфического подразделения».

Замечание. Оно тоже касается различия местных и общих (регистрационных и корреляционных) подразделений. Кодекс для обоих этих типов ставит одно и то же условие процедуры выделения — установление стратотипов как эталонов всей последовательности слоев данного подразделения. Это требование справедливо для местных подразделений, но оно чрезмерно и просто невыполнимо для большинства общих корреляционных подразделений. Не потому ли составители Кодекса говорят о «составных стратотипах».

Установление общих подразделений осуществляется на базе местных, это верно, но надо отметить, что не все крупные общие подразделения имеют стратотип. Кроме того, в межрегиональной корреляции мы имеем дело не со сравнением полных разрезов, а с прослеживанием уровней относительной изохронности в разрезах, как правило, неполных. Все внимание сосредоточивается на границах и тем больше, чем выше таксономический ранг общего подразделения. Поэтому наличие лимитотипа (стратотипа границы), в котором видно взаимозамещение разных признаков, необходимо и достаточно для глобального прослеживания общих подразделений. Это ясно, очевидно, и составителям Кодекса, иначе не было бы примечания к статье III.6 [57, с. 21]. Понятие же «составной стратотип», наследуемое Кодексом от СКТН [55], так же как и понятие «ареальный стратотип», заимствованное у Е.В.Шанцера и др. [65], неопределенно. Оно подменяет эмпирически установленный факт той или иной последовательности конкретных геологических тел гипотетической конструкцией, уже основанной на корреляции. «Составной стратотип» и «ареальный стратотип» не факт, а субъективное заключение. Оно всегда может быть опровергнуто, хотя бы открытием новых

---

\* Нет сомнения, что все сказанное было ясно и составителям Кодекса, однако неразработанность полной структуры стратиграфической классификации (систематики), очевидно, не позволяла окончательно установить статус свиты.

разрезов. Эти понятия не только бесполезны, но даже вредны, так как лишь маскируют неопределенность.

**Пожелание.** Таким образом, в правила установления общих стратиграфических подразделений, по-видимому, необходимо ввести понятие о лимитотипе — стратотипе границ, т.е. наиболее четких и опознаваемых сигналов общего геологического времени. При этом следует указать, что требование стратотипа последовательности более сильное, чем лимитотипа. И если какое-либо общее подразделение имеет стратотип полной последовательности слоев (не составной), то в этом ничего плохого нет. Однако практически их могут иметь лишь общие подразделения рангом не выше яруса, а в специализированных классификациях — не выше орто-таксонов. Поэтому ярус и орто-таксоны и представляются нам ведущими корреляционными подразделениями [26, 32], все подразделения выше рангом являются их комбинацией, а ниже рангом — их частями.

Главным в лимитотипе является то, что в нем должна быть зафиксирована взаимозаменяемость стратиграфических признаков. Скажем, в лимитотипе яруса кайнозоя должна фиксироваться взаимозаменяемость зонального деления по ведущей, ортостратиграфической группе планктонных фораминифер, с зональным делением по нанопланктону, шкалами по ряду бентосных организмов, а также, что крайне желательно, с зональным делением, действующим в континентальных фациях, с палинологическими зонами, магнитозонами, климатомерами и т.п. Поэтому поиски лимитотипов представляют сложную задачу и, следовательно, можно ожидать, что нижняя и верхняя границы стратотипа яруса, принимаемого по правилу приоритета, в очень редких случаях будут удовлетворять требованиям, предъявляемым к лимитотипу. Можно утверждать, таким образом, что переход к лимитотипам это трудное, но необходимое условие современной практики международной стратиграфической корреляции, это гарантия большей точности и обоснованности временных сопоставлений.

**Замечание.** Кодекс рекомендует вводить стратотипы и при выделении частных биостратиграфических подразделений [57, ст. VI.4.]. Но если биостратиграфическая зона — это интервал разреза, содержащий зональный комплекс организмов (ст. VI.3), и если географическое распространение зоны ограничивается распространением зонального комплекса (Примечание 3 к ст. VI.3), то зачем же стратотип? Все ясно и так.



Принципиальная схема стратиграфической систематики

Линия структурно-хронологической классификации		Линия морфолого-генетической классификации							Всеногательные служебные *
		Классы		Этапостратиграфические		Ритмостратиграфические			
		Виды	Комплексо- ортобистрати- графические	Частные бистратигра- фические	Тектоно- литострати- графические	Климато- стратиграфи- ческие	Циклострати- графические	Магнитострати- графические	
Типы	Категории								
	Корреляционные	Общие	«Биотемы»	Биозоны	Синтемы (-тектоно- темы)	Климатемы	Эвтемы	Магнетемы	Зоны (каротажные и т.п.), комплексы, стратогены, маркеры
Региональные	Горизонт								
Регистрационные	Местные		«Биолиты»	Экозоны	«Фацциолиты»	Климатолиты	Циклолиты	Магнитозоны	
	Всеногательные локальные *	Слой (в единственном числе)							

\* Не регламентируемые

Пожелание. Необходимым и достаточным критерием выделения частной биостратиграфической зоны является го-лотип вида-индекса или видов, входящих в зональный комплекс. Таково авторитетное мнение О.Шиндевольфа [66] и в этом вопросе с ним нельзя не согласиться.

Итак, подведем основные итоги предпринятой в брошюре разработки неясных вопросов стратиграфической классификации и терминологии.

Они сводятся к следующему:

1. К обсуждению КСКТН подготовлены тезисы, содержащие попытку теоретического обоснования третьей (новой) концепции стратиграфической классификации, которой следует Стратиграфический кодекс СССР, но которая в нем недостаточно раскрыта.

2. На обсуждение КСКТН предлагается проект полной стратиграфической систематики, включающий две классификационные линии: по специализации (природе) стратиграфических границ и по географическому распространению опознаваемых стратиграфических подразделений. Приводится в кодекском или в близком кодекскому виде определения четырех видов ритмостратиграфических подразделений (тектоно-, лито-, климато-, цикло- и магнитостратиграфических), широко, но стихийно используемых сейчас в практике неклассической стратиграфии.

3. Сформулированы замечания и пожелания, направленные на логическое и принципиальное согласование структуры стратиграфической классификации Кодекса и предлагаемой стратиграфической систематики.

В заключение читатель и составитель могут задать себе вопрос, в чем суть вносимых на обсуждение предложений?

Составитель на него отвечает так: главное, конечно, не в терминах, не в числе таксонов, даже не в их определениях, безусловно предварительных, и не в том, какое содержание вкладывать в свиту. Все эти аспекты являются технической, несущественной стороной предложений. Главное в том, что впервые как-будто намечается достаточно логическая и содержательная, т.е. полная систематика стратиграфических подразделений. Обретают определенность такие понятия, как класс, вид, тип и категория стратиграфических подразделений, дающие в совокупности естественную «решетку» сосуществующих в стратиграфической практике и взаимосвязанных, дополняющих друг друга конструкций геологического пространства-времени. Это лучше всего видно на принципиальной схеме (табл. 4). Построенная в иной «развертке», нежели

табл. 3, она, пожалуй, вполне выражает суть третьей, дуалистической концепции и без деталей демонстрирует возможность однозначного и определенного использования полного арсенала стратиграфической терминологии.

---

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аскин А.Ф. Проблема времени, ее философское истолкование. М., 1966, 115 с.
2. Афанасьев С.Л. Ритмы и циклы в осадочных толщах. — «Бюлл. МОИП. Сер. геол.», 1974, № 6, с. 141—142.
3. Балуховский Н.Ф. Новые геологические методы в нефтеразведке. Киев, «Наукова думка», 1972, 135 с.
4. Геологическое строение СССР. Т. V. Основные проблемы геологии. М., «Недра», 1969, с. 312—494.
5. Геохронология Восточно-Европейской платформы и сочленения Кавказско-Карпатской системы. — В кн.: XIX сессия Ком. по опред. абсол. возр. геол. формаций. Тезисы докладов. М., 1975. 165 с.
6. Геохронология СССР. Т. III (новейший этап). Под ред. В.А.Зубакова. Л., «Недра», 1974. 358 с.
7. Гричук В.П. Итоги палинологического изучения континентального плейстоцена и историко-флористические критерии его стратиграфического расчленения. — В кн.: Проблемы палинологии. М., «Наука», 1973, с. 106—115.
8. Данбар К., Роджерс Дж. Основы стратиграфии. М., Изд-во иностр. литер., 1962, 361 с.
9. Егоян В.Л. Современные проблемы стратиграфической геологии. — «Труды СВКН», 1974, вып. 62, с. 26—38.
10. Жамойда А.И. Основные вопросы стратиграфической классификации, терминологии и номенклатуры. — В кн.: Геологическое строение СССР. Т. V. М., «Недра», 1969, с. 12—28.
11. Жамойда А.И., Ковалевский О.П., Моисеева А.И. Обзор зарубежных кодексов. М., «Наука», 1969. 103 с.
12. Жамойда А.И., Меннер В.В. Две основные тенденции разработки стратиграфической классификации. — В кн.: Пробл. геол. и полезн. ископ. на 24 сессии МГК. Тезисы докладов. М., 1974, с. 144—151.
13. Жиженко Б.П. Методы стратиграфических исследований нефтегазоносных областей. М., «Недра», 1969. 373 с.
14. Зубаков В.А. Дискуссионные вопросы стратиграфической классификации и терминологии (принцип дополнительности — фундаментальная идея стратиграфической систематики). — «Труды СНИИГГИМС», 1969, вып. 94, с. 43—65.
15. Зубаков В.А. Методологические аспекты геохронологии — этапность и ритмичность как две стороны геологического времени. — В кн.: Чтения памяти Л.С.Берга. XV—XIX. Л., «Наука», 1973, с. 25—39.
16. Иванов Г.А., Македонов А.В., Иванов Н.В. Методы изучения ритмичности (цикличности) осадочных толщ. Новосибирск, 1975. 29 с.
17. Казаринов В.П. Циклы докембрия. — В кн.: Литология и осадочные полезные ископаемые докембрия Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, 1973, с. 4—15.
18. Каплянская Ф.А., Тарноградский В.Д. О местных стратиграфических подразделениях четвертичных отложений. — В кн.: Хроноло-

- гия плейстоцена и климатическая стратиграфия. Л., Изд-во ВГО СССР, 1973, с.74—77.
19. Карогодин Ю.Н. Ритмичность осадконакопления и нефтегазоносность. М., «Недра», 1974, 176 с.
  20. Келлер Б.М. Стратиграфические подразделения. Изв. АН СССР. Сер. геол., 1950, № 6, с. 3—25.
  21. Келлер Б.М. Тектонический метод в стратиграфии докембрия. «Геотектоника», 1975, № 4, с. 21—27.
  22. Ковалевский О.Н. Анализ основных замечаний к правилам стратиграфической классификации и терминологии. «Сов. геология», 1971, № 2, с. 43—55.
  23. Косыгин Ю.А. Основы тектоники. М., «Недра», 1974, 216 с.
  24. Краснов В.А. Зональная стратиграфия и принцип регионального параллелизма. «Геология и геофизика», 1974, № 8, 11 с.
  25. Криштофович А.П. Унификация геологической терминологии и новая система региональной стратиграфии. «Материалы ВСЕГЕИ. Палеон. и стратигр.», 1945, сб. 4, с. 46—76.
  26. Круть И.В. Исследование оснований теоретической геологии. М., «Наука», 1973, 201 с.
  27. Крымгольд Г.Я. «Лона» — новый термин в стратиграфии. «Вестн. ЛГУ. Сер. геол. и геогр.», 1972, вып. 3, № 18, с. 113—114.
  28. Кунин Н.М., Сардочников Н.М. Глобальная цикличность тектонических движений. «Бюлл. МОИП. Отд. геол.», 1976, т. 60, вып. 3, 1976, с. 5—27.
  29. Леонов Г.И. Основы стратиграфии. Т. 1, 2. М., Изд-во МГУ, 1973, с. 1—527; 1974, с. 1—483.
  30. Мейен С.В. Введение в теорию стратиграфии. М., ВИНТИ, № 1749—74, деп. 1974, с. 1—185.
  31. Меннер В.В. Биостратиграфические основы сопоставления морских, лагунных и континентальных свит. «Труды ГИН АН СССР», 1962, вып. 65, 373 с.
  32. Меннер В.М. Три основные проблемы стратиграфии. «Вест. МГУ. Сер. геол.», 1975, № 6, с. 7—15.
  33. Меннер В.В., Штрейбс Н.А. О тектонических аспектах геологической шкалы. В кн.: Проблемы теоретической и региональной тектоники. М., «Наука», 1971, с. 300—309.
  34. Наливкин Д.В. Вопросы стратиграфии СССР. «Зап.ЛГУ», 1960, т. 37, вып. 2, с. 3—20.
  35. Никитин С.Н. и Чернышев Ф.Н. Международный геологический конгресс и его последние сессии в Берлине и Лондоне. «Горный журнал», 1889, т. 1, с. 114—150.
  36. Основные дискуссионные проблемы и вопросы по проекту Стратиграфического кодекса СССР (обзор замечаний). Постановления МК и его постоянных комиссий. Вып. 13, Л., 1973, с. 42—56. Авт.: А.И.Жамойда, О.П.Ковалевский, А.И.Моисеева, В.И.Яркин.
  37. Основные положения Проекта Стратиграфического кодекса СССР. «Сов. геология», 1971, № 7, с. 47—55. Авт.: В.И.Яркин, А.И.Жамойда, О.П.Ковалевский, А.И.Моисеева.
  38. Палеомагнетизм палеозоя. — «Труды ВНИГРИ», 1974, вып. 335, 238 с.
  39. Периодические процессы в геологии. Под ред. П.В. Логвиненко. Л., «Недра», 1976, 264 с.
  40. Принцип дополнительности и материалистическая диалектика. Под ред. Л.Б.Баженова. М., «Наука», 1976, 366 с.
  41. Проблемы периодизации плейстоцена. Под ред. В.А.Зубакова, С.М.Цейглина. Л., Изд-во ВГО СССР, 327 с.
  42. Проблемы развития советской геологии. — «Труды ВСЕГЕИ», 1971, т. 177, 342 с.
  43. Проблемы стратиграфии. — «Труды СНИИГТИМС», 1973, вып. 169, с. 1—78.

44. Рубинштейн М.М. Аргоновый метод в применении к некоторым вопросам региональной геологии. Тбилиси, «Мецниереба», 1967, 143 с.
45. Савицкий В.Е. О правилах стратиграфической классификации и терминологии и о природе хроностратиграфических подразделений. — «Труды СНИИГГИМС», 1969, вып. 94, с. 84—99.
46. Савицкий В.Е. О зональной стратиграфии и путях совершенствования международной хроностратиграфической шкалы фанерозоя. — «Труды СНИИГГИМС», 1973, вып. 169, с. 22—38.
47. Садыков А.М. Идеи рациональной стратиграфии. Алма-Ата, «Наука», 1974, с. 1—184.
48. Салоп Л.И. Общая стратиграфическая шкала докембрия. Л., «Недра», 1973. 308 с.
49. Сидоренко А.В. О едином историко-геологическом принципе изучения докембрия и посткембрия. — «ДАН СССР», 1969, т. 186, № 1, с. 166—169.
50. Симмаков К.В., Оноприенко В.И. Стратиграфия и геохронометрия: определение, задачи, структура познавательного процесса. — «Геол. журнал», 1975, т. 35, вып. 1, с. 3—10.
51. Соколов Б.С. Биохронология и стратиграфические границы. — В кн.: Проблемы общей и региональной геологии. Новосибирск, «Наука», 1971, с. 155—178.
52. Соколов Б.С. Периодичность (этапность) развития органического мира и биостратиграфические границы. — «Геология и геофизика», 1974, № 1, с. 3—10.
53. Степанов Д.Л. Принципы и методы биостратиграфических исследований. — «Труды ВНИГРИ», 1958, вып. 113. 180 с.
54. Степанов Д.Л. Об основных принципах стратиграфии. — «Изв. АН СССР. Сер. геол.», 1967, № 10, с. 103—114.
55. Стратиграфическая классификация и терминология. Под ред. А.П.Ротая. Л., 1960. 97 с. (ВСЕГЕИ).
56. Стратиграфические и геохронологические подразделения (их принципы, содержание, терминология и правила применения). Под ред. Л.С.Либровича. Л., 1954. 87 с. (ВСЕГЕИ).
57. Стратиграфический кодекс СССР. Под ред. А.И.Жамойды. Л., 1977. 79 с. (ВСЕГЕИ).
58. Тесленко Ю.В. Основы стратиграфии осадочных образований. Киев, «Наукова думка», 1976. 135 с.
59. Хаин В.Е. Общая геотектоника. М., «Недра», 1973. 512 с.
60. Халфин Л.Л. О тектоно-стратиграфическом направлении в геологии. Алма-Ата, Изд-во АН Каз. ССР, 1960, с. 43—57.
61. Халфин Л.Л. Принцип Никитина-Чернышева — теоретическая основа стратиграфической классификации. — «Труды СНИИГГИМС», 1969, вып. 94, с. 7—42.
62. Халфин Л.Л. Смена форм в истории развития органического мира Земли — фактическая основа МСШ. — «Труды СНИИГГИМС», 1974, вып. 174, с. 3—16.
63. Чумаков Н.М. Оледенения в докембрии. — «Бюлл. МОИП. Сер. геол.», 1972, т. 47, № 5, с. 147—148.
64. Цикличность осадконакопления и закономерности размещения горючих полезных ископаемых. Тезисы докладов. Под ред. Ю.Н.Карогодина. Новосибирск, 1975. 246 с.
65. Шанцер Е.В., Краснов И.И., Никифорова К.В. Стратиграфическая классификация, терминология и принципы построения общей стратиграфической шкалы применительно к четвертичной системе. Проект. М., 1973. 36 с.
66. Шиндewolf О.Г. Стратиграфия и стратотип. М., «Мир», 1975, с. 1—135.
67. Юферев О.В. Некоторые проблемы стратиграфии отложений геократических эпох. — «Геология и геофизика», 1974, № 1, с. 3—10.

68. American commission on stratigraphic nomenclature. Code of Stratigraphic Nomenclature. — «Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol.» 1961, vol. 45, № 5, p. 645—665.
69. Frye J.C., Leonard A.B. Definition of time separating a glacial and interglacial age in the Pleistocene. — «Bull. Assoc. Petrol. Geol.», 1953, vol. 37, № 11, p. 2581—2586.
70. Frye J.C., Williams H.B. Morphostratigraphic units in Pleistocene stratigraphy. Bull. — «Amer. Assoc. Petrol. Geol.», 1962, vol. 46, № 1, p. 112—113.
71. Hedberg H.D. et al. Nature, usage and nomenclature of timestratigraphic and geologic-time units. — «Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol.», 1952, vol. 36, № 8.
72. Hedberg H.D. Stratigraphic classification and terminology. — «Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol.», 1958, vol. 42, № 8, p. 1881—1896.
73. Hedberg H.D. The stratigraphic Panorama. — «Bull. Geol. Soc. Amer.», 1961, vol. 72, № 4, p. 499—517.
74. International Stratigraphic Guide. Hedberg H.D. (Editor). J. Willey and Sons. 1976. 200 p.
75. International Subcommittee on Stratigraphic Classification (ISSC) of IUGS Commission on Stratigraphy. — «Circular № 45, 46, 51, 52», 1974—1976.
76. Irving E. Nomenclature in magnetic stratigraphy. Geophys. — «J.R. Astr. Soc.», 1971, vol. 24, p. 529—531.
77. Key to the Interpretation and Nomenclature of Quaternary Stratigraphy. Aut.: G.W. Lüttig, R. Paape, R.G. West, W.H. Zagwijn. Commission of Stratigraphy, INQUA. Hannover, 1969. 42 p.
78. Kukla G. and Nacagawa H. Late Cenozoic magnetostratigraphy, comparisons with bio-, climato- and lithozones. — «Geology», 1975, vol. 3, № 12, p. 704—707.
79. Lüttig G. Interglacial and interstadial periods. — «Jour. Geol.», 1965, vol. 73, № 4, p. 579—591.
80. Magnetic polarity time scale. — «Geotimes», 1973, vol. 18, № 5, p. 21—22. Aut.: R.N. Carter, H.B.S. Cooke, K.M. Creer et al.
81. Morrison R.B. Mean of time-stratigraphic division and long-distance correlation of Quaternary succession. — In: «Means of correlations of Quaternary successions», Proc. VII Congress INQUA, 1968, Denver, vol. 8, Univ. Utah Press.
82. Ray L.L., Karlstrom T.N.V. Theoretical concepts in time-stratigraphic subdivision of glacial deposits. — In: Means of correlation of Quaternary successions, Proc. VII Congress INQUA, 1968, vol. 8, Denver, Univ. Utah Press.
83. Rozycki S.Z. Systeme climato-stratigraphique de la division du Pleistocene. — «Acta geologica Polonica», 1964, vol. XIV, № 3, p. 334—339.
84. Some international agreement on essentials of stratigraphy. — «Geol. Magazine», 1972, vol. 109, № 1, p. 1—7. Aut.: R. Laffitte, W.B. Harland, H.K. Erben et al.
85. Suggate R.P. The definition of «Interglacial». — «Jour. Geol.», 1965, vol. 73, № 4, p. 619—626.
86. Van Vliet J.M. Problems and principles of Tertiary and Quaternary stratigraphy. — «The Quart. Journ. Geol. Soc. London.», 1959, vol. 115, part 1, № 457, p. 49—63.
87. Zagwijn W.H. Vegetation, climate and time-correlations in the Early Pleistocene of Europe. — «Geol. Mijnbouw. N. ser.», 1957, vol. 19, № 7.

Министерство геологии СССР  
Всесоюзный ордена Ленина научно-исследовательский  
геологический институт

**РИТМОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ**

Проект дополнений  
к Стратиграфическому кодексу СССР

Редактор Г. А. Полиневская  
Техн. редактор Т. С. Лысенко  
Корректор Э. Б. Кунина

М—18034. Подписано в печать 13/II-1978 г. Печ. л. 4 1/2.  
Уч. изд. л. 4,58. Тираж 500 экз. Заказ № 50 Цена 46 коп.

Набор произведен на фотоаборном аппарате 2 НФА,  
отпечатано на ротарните ПКОН ВСЕГЕИ, г. Ленинград.