

А. И. ЖАМОЙДА

ЭСКИЗ
СТРУКТУРЫ
И СОДЕРЖАНИЯ
ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ
СТРАТИГРАФИИ

Санкт-Петербург ■ 2011



Светлой памяти

моих дорогих коллег

Дмитрия Леонидовича Степанова,

Сергея Викторовича Мейена,

Михаила Семёновича Месежникова,

Кирилла Владимировича Симакова

и ближайших моих сотрудников,

с кем готовил все издания

«Стратиграфического кодекса»,

Овидия Петровича Ковалевского,

Антонины Ивановны Моисеевой,

Валерия Ивановича Яркина

A. P. KARPINSKY RUSSIAN GEOLOGICAL RESEARCH INSTITUTE

INTERDEPARTMENTAL STRATIGRAPHIC COMMITTEE OF RUSSIA

Proceedings

New series

Volume 352

A. I. ZHAMOIDA

SKETCH OF THE STRUCTURE
AND CONTENT
OF THE THEORETICAL STRATIGRAPHY

VSEGEI Press ■ St. Petersburg ■ 2011

А. И. ЖАМОЙДА

ЭСКИЗ СТРУКТУРЫ И СОДЕРЖАНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ СТРАТИГРАФИИ



Жамойда А. И. Эскиз структуры и содержания теоретической стратиграфии. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2011. 196 с. (Труды. Нов. серия. Т. 352).

ISBN 978-5-93761-170-3

Изложено авторское понимание структуры и содержания теоретической стратиграфии: основные понятия; принципы стратиграфии; главные аспекты классической стратиграфии – динамический (эволюционно-событийный), статический, интеграция статического и динамического аспектов; специальная стратиграфия; геосферная стратиграфия; методология и исторический аспект стратиграфии. Основой книги послужили теоретические разработки С. В. Мейена, других отечественных стратиграфов и автора. Широко использованы материалы Межведомственного стратиграфического комитета (МСК), в том числе для трех изданий отечественного Стратиграфического кодекса.

Предназначена для стратиграфов, палеонтологов, геологов, преподавателей высших учебных заведений, интересующихся общими и теоретическими проблемами стратиграфии.

Ил. 5, табл. 7, прил. 3, список лит-ры 238 назв.

Рецензент

доктор геолого-минералогических наук, профессор *А. И. Киричкова*

Zhamoida A. I. Sketch of the structure and content of the theoretical stratigraphy. – SPb.: VSEGEI Press, 2011. 196 p. (Proceedings. New series. Vol. 352).

Author's understanding of the structure and content of theoretical stratigraphy is presented: main concepts; principles of stratigraphy; main aspects of classic stratigraphy – dynamic (evolution-event), static, integration of static and dynamic aspects; special stratigraphy; geosphere stratigraphy; methodology and historic aspect of stratigraphy. The book is based on theoretical evidence by S.V. Meien, other national stratigraphers as well as the author. Materials of the Interdepartmental Stratigraphic Committee (ISC), including those for three editions of the Russian Stratigraphic Code, are widely used.

Book is dedicated stratigraphers, paleontologists, geologists, lecturers of academic institutions interested in general and theoretical stratigraphic problems.

Il.5. Tabl. 7. App. 3. Ref. 238.

Reviewer

Doctor of Geology and Mineralogy, professor *A. I. Kirichkova*

© А. И. Жамойда, 2011

© Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А. П. Карпинского, 2011

Предисловие

В преклонном возрасте часто появляется потребность приостановиться, оглянуться: как прошла жизнь, что полезного осуществлено для твоего дела, твоей специальности и чем хорошим сумел одарить своих родных и близких, с кем посчастливилось работать, встречаться и т. д. и т. п. Если ограничиться работой, то можно подытожить ее результаты тремя способами: подготовить и опубликовать основные труды, или сделать обзор наиболее значительных своих достижений, или, выбрав одно-два главных направления собственных исследований, написать самостоятельную книгу. Хотя в ней будут широко использованы прежние работы автора, но многое может быть доработано, переработано и даже сделаны новые выводы.

Один из моих дорогих учителей Лев Исаакович Красный, познакомившись с книгой Ж. И. Алферова «Физика и жизнь», посвященной 70-летию академика, подготовил и опубликовал к своему 90-летию книгу «Геология и жизнь» (2001). Ее основное содержание, кроме биографии, собственных воспоминаний и списка научных трудов, составляют главные избранные труды Л. И. Красного.

Примером второго варианта может служить небольшая книга одного из видных сотрудников ВСЕГЕИ Юрия Григорьевича Старицкого «Моя жизнь» (2007), в которую автор, описывая свою жизнь (начиная с семьи), включает и краткие тексты о своих работах и исследованиях в геологии, их результатах, о коллегах и т. д.

Я же решил принять третий путь: выбрал главное направление своих исследований — стратиграфию, а в нем теоретический аспект, которому посвящены многие публикации, начиная с 50-х годов. Недаром одна из моих статей называется «Долгий и трудный путь к теоретической стратиграфии» (1999). На этом долгом пути, который продолжается, мне посчастливилось встретиться с выдающимися учеными, внесшими крупный вклад в разработку теоретических вопросов стратиграфии как основы создания теории стратиграфии или теоретической стратиграфии. Крупный, возможно, даже определяющий (фундаментальный) вклад, охватывающий все (или почти все) главные аспекты теоретической стратиграфии, был внесен Дмитрием Леонидовичем Степановым, Сергеем Викторовичем Мейеном, Михаилом Семеновичем Месежниковым, Кириллом Владимировичем Симаковым. Очень значительны в этом плане труды Леонида

Сигизмундовича Либровича, Леонтия Леонтьевича Халфина, Владимира Васильевича Меннера, Бориса Сергеевича Соколова, Валентина Абрамовича Красилова.

Моя работа в рассматриваемом направлении началась в связи с подготовкой первого отечественного «Стратиграфического кодекса», продолжалась и продолжается на основе собственных исследований и материалов разноплановой деятельности Межведомственного стратиграфического комитета (МСК) России (до 1992 г. — СССР), в котором мне выпала честь быть заместителем председателя с 1976 г. и стать председателем в 1988 г. (Жамойда, Прозоровская, 2005). В предлагаемой книге кодексный материал и вообще кодексная составляющая значительны, что объясняется тем, что «Стратиграфический кодекс» — это действительно творение коллективное, результат исследований и решений группы специалистов, в том числе по общим и теоретическим проблемам стратиграфии. Выработанные принципы и определения основных понятий в стратиграфии и легли в основу трех изданий отечественного Кодекса.

С зарубежными коллегами я не обсуждал проблем и вопросов теоретической стратиграфии, пользовался только публикациями, однако специальные обобщающие труды (хотя бы в первом приближении сопоставимые с трудами С. В. Мейена) именно по теоретической стратиграфии, в моем понимании, мне не попадались.

Отдавая дань исследованиям и работам многих крупных и выдающихся стратиграфов, должен особо подчеркнуть, что наиболее всесторонне и глубоко вопросы и проблемы теоретической стратиграфии рассмотрены и разработаны С. В. Мейеном. Он впервые предложил ее структуру, которая принята мною как первичная основа этого направления стратиграфических исследований.

Большая часть затронутых в книге вопросов обсуждалась в моих докладах и публикациях. Иногда цитирую тексты из них. Однако внесено немало изменений, дополнений и предложена структура теоретической стратиграфии, в определенной мере отличающаяся от разработанной С. В. Мейеном.

Не беру на себя смелости утверждать, что полностью раскрыл содержание принятых мною аспектов теоретической стратиграфии: лишь попытался это сделать с необходимой и возможной для меня детальностью.

Мною не рассмотрены связи (часто умозрительные) различных проблем стратиграфии с более общими проблемами, принципами и законами познания, что пытался сделать и частично осуществил К. В. Симаков. Не очень уверен, что эти сложные исследования облегчат разрешение собственно стратиграфических проблем — теоретических и тем более практических.

Пытался сделать так, чтобы предложения и рассуждения в книге были понятны любому заинтересованному и вдумчивому стратиграфу и вообще геологу.

Не считаю предлагаемые структуру и содержание теоретической стратиграфии наиболее адекватными (как теперь любят говорить) современному состоянию науки стратиграфии. Именно поэтому настоящую работу назвал **эскизом структуры и содержания теоретической стратиграфии**.

Книга получилась неравновесной. Три последние главы могли бы быть расширены. В то же время вопросы и проблемы биостратиграфии рассмот-

Alexander I. Zhamoida

**SOME KEY PROBLEMS
OF THE INTERNATIONAL
STRATIGRAPHIC SCALE**



**СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ
КОДЕКС
СССР**

МСК

**СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ
КОДЕКС**

МСК

**СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ
КОДЕКС**

МСК

СССР

**МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ
КОМИТЕТ РОССИИ**

**СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ
СТРАТИГРАФИИ ДОКЕМБРИЯ
И ФАНОРОЗОЯ РОССИИ.
ЗАДАЧИ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**ПОСТАНОВЛЕНИЯ
МЕЖВЕДОМСТВЕННОГО
СТРАТИГРАФИЧЕСКОГО КОМИТЕТА
И ЕГО ПОСТОЯННЫХ КОМИССИЙ**

ВЫПУСК 38



Санкт-Петербург • 2008

рены более подробно, что объясняется моей специализацией. Неизбежны в подобной работе и повторения.

В прил. 1 помещаю краткий очерк о моих школьных увлечениях биологией и обстоятельствах, превративших меня в палеонтолога и стратиграфа.

Немалая литература двух последних десятилетий, посвященная отдельным вопросам теоретической стратиграфии, осталась за пределами книги частично из-за моей неосведомленности, но главным образом потому, что в публикуемых работах не видел чего-то принципиально нового или что-то предлагаемое не входило, на мой взгляд, непосредственно в круг рассматриваемых мною проблем. Излагать же всё, что кто-то думает, или начинать дискуссии с теми, взгляды или предложения которых не разделяю, посчитал не обязательным.

Отмечу важную роль моих дорогих коллег Овидия Петровича Ковалевского, Антонину Ивановну Моисееву, Валерия Ивановича Яркина в исследованиях по составлению «Стратиграфического кодекса», а также соавтора ряда значимых публикаций, очень близкого для меня человека и многолетнего ученого секретаря МСК Елену Львовну Прозоровскую.

Искренне признателен Е. Н. Леонтьевой, взявшей на себя труд компьютерного набора всего текста рукописи, В. И. Гинцбург, С. В. Шербаковой, Д. Е. Крепс и заведующей издательством Т. М. Барабановой, с которыми давно и с удовольствием сотрудничаю.

Благодарю генерального директора ВСЕГЕИ Олега Владимировича Петрова за постоянную помощь и поддержку.

Введение

В каждой науке, а в естественноисторических науках в особенности, можно выделить три основных направления исследований.

Первое направление эмпирико-фактологическое — сбор и обработка фактического материала, включая для ряда наук экспериментальную составляющую. Второе направление — интеграционное, обобщающее результаты исследований первого направления и решающее различные процедурные вопросы. Третье направление — теоретическое, формулирующее основные законы и принципы данной науки, определение самой науки, ее основных задач, соотношение с другими науками и т. д.

Для геологических наук, в том числе стратиграфии, эти направления получили понятные названия: региональная стратиграфия, общая стратиграфия и теоретическая стратиграфия (Жамойда, Прозоровская, 1996).

Содержание исследований региональной стратиграфии не требует особых разъяснений. К вопросам общей стратиграфии относятся унификация терминологии и номенклатуры, процедура выделения стратонев различных категорий и рангов, составление стратиграфических шкал, схем и стратиграфических кодексов и некоторые другие вопросы.

По поводу теоретической стратиграфии, содержанию которой (в моем понимании) отвечает предлагаемая книга, могу повторить те же слова, которыми начинал свою статью, опубликованную более 30 лет назад и посвященную замечательной книге С. В. Мейена «Введение в теорию стратиграфии» (1974а, 1989 *): «Каждая наука имеет свои теоретические основы. Такие основы должна иметь и стратиграфия. Однако несмотря на ежегодное пополнение публикаций по общим вопросам, теория стратиграфии является одним из наиболее слабо развитых аспектов геологической науки. По теоретической стратиграфии в сущности нет монографий, не читают курсы в вузах, не защищаются диссертации. Более того, до сих пор остается далеко неясным круг охватываемых ею вопросов и проблем» (Жамойда, 1977, с. 151). Реальным и эффективным прорывом в это «безмол-

* «Введение в теорию стратиграфии» было впервые опубликовано в качестве депонированного издания: Геол. институт АН СССР. ВИНТИ, № 1719–74. Деп. М., 1974. 185 с. Работа была переиздана в 1989 г. в сборнике под тем же названием уже после кончины автора. В сборник вошло еще семь статей С. В. Мейена за 1981–1985 гг. Мои ссылки на страницы «Введения...» относятся к изданию 1989 г., ссылки же на последующие статьи — к их первым публикациям.

вие» оказались упомянутая книга Сергея Викторовича и несколько следующих его публикаций, завершённые статьёй «Структура теоретической стратиграфии» (Мейен, 1985), опубликованной за два года до его безвременной кончины. Первую же фразу статьи: «Теоретической стратиграфии посвящена уже необозримая литература» следует понимать так, что автор имеет в виду публикации, посвящённые разным отдельным вопросам, которые относят к теоретической стратиграфии. И не более того.

На год раньше упомянутой книги С. В. Мейена вышла очень содержательная книга Игоря Васильевича Крутя «Исследование оснований теоретической геологии» (Круть, 1973), которая оказалась полезной и для обсуждения вопросов, связанных с теоретической стратиграфией.

Спустя пять лет после депонированной книги С. В. Мейена опубликована солидная монография Дмитрия Леонидовича Степанова и Михаила Семеновича Месежников «Общая стратиграфия. Принципы и методы стратиграфических исследований» (1979).

С. В. Мейен откликнулся (по моей просьбе) на выход книги статьёй «От общей к теоретической стратиграфии» (1981; 1989, с. 120), в которой отметил, что в книге «изложены разные точки зрения по основным проблемам этой науки. Книга охватывает также практически все аспекты стратиграфической деятельности. Знакомство с книгой оставляет впечатление сложности стратиграфии и ее высокой разработанности». В то же время автор статьи polemизирует с авторами книги по ряду принципиальных вопросов и проблем стратиграфии. Он пишет: «Тщательно проштудировав книгу, подобную «Общей стратиграфии», начинающий стратиграф будет прекрасно осведомлен, что и как делают его коллеги. Правда, он останется в недоумении, как же выбраться из клубка накопившихся теоретических и практических противоречий». И заключает статью такой фразой: «Нынешняя стратиграфия нуждается в переходе от стратиграфии общей к стратиграфии теоретической».

На мой взгляд, С. В. Мейен в своем заключении не учел вторую часть названия книги, которая объединила ряд аспектов теоретической и общей стратиграфии.

Выдающиеся представители двух поколений отечественной стратиграфии Д. Л. Степанов и М. С. Месежников дали не только сводку-обобщение важных достижений науки, но и кратко изложили ее историю, подробно разъяснили и высказали свое отношение к основным принципам стратиграфии и к концепции времени в геологии; рассмотрели вопросы стратиграфической классификации и номенклатуры, взаимоотношения стратиграфии и литологии; специально охарактеризовали методы стратиграфии с оценкой их возможностей и ограничений. Другими словами, внесли весомый вклад в том числе и в теоретическую стратиграфию.

Раскрытием существа такого важнейшего для стратиграфии понятия, как геологическое время, давно и плодотворно занимался К. В. Симаков. Квинтэссенция его многолетних трудов содержится в книгах «Очерк по истории развития концепции реального геологического времени» (1996) и «Введение в теорию геологического времени» (1999).

Суя по переписке с С. В. Мейеном (Памяти С. В. Мейена, 2005), его всегда занимали и общие вопросы, которые можно отнести к теоретической стратиграфии. Откликом на переиздание «Введения в теорию стратиграфии» (1989) была статья Кирилла Владимировича «Об основных принципах теоретической стратиграфии» (1989). Завершающей стала

монография «На пути к теоретической стратиграфии» (1997). Эти книги С. В. Мейена и К. В. Симакова подробно рассмотрены в трех моих статьях (Жамойда, 1977, 1995, 1999а).

К. В. Симаков, концентрируя внимание на историческом аспекте теоретической стратиграфии и на стратиграфической структуре Земли, попытался, и не безуспешно, найти объяснение различным проблемам стратиграфии в их связи с более общими проблемами и законами познания. В этом уникальность последней из названных его книг, и это повышает ее ценность для читателя, интересующегося теорией и соответствующе подготовленного. К сожалению, автор не предлагает структуру теоретической стратиграфии. Его существенные предложения по различным проблемам и вопросам — определению стратиграфии, ее объекта и предмета, границ стратона, основных принципов стратиграфии, классификации и таксономии, времени в стратиграфии — будут нами рассмотрены в настоящей книге.

Главные результаты обсуждаемых исследований К. В. Симакова, на мой взгляд (Жамойда, 1999а):

- анализ и объяснение важнейших понятий теоретической стратиграфии и серьезная попытка увязать положения, претендующие на статус ее законов и принципов, с общепознавательными законами с целью подтвердить объективность первых и определить место стратиграфии в семействе естественных наук;

- раскрытие проблемы создания метрики концептуального геологического времени, начиная с определения таких понятий в стратиграфии, как возраст, продолжительность (дление), последовательность, и таких особенностей геологического времени, как конденсированность, анизотропность и неоднородность, и завершая предложением возможностей решения проблемы измерения статического времени.

Требуется дальнейшая разработка понятий линейности и нелинейности развития в стратиграфии, как и в геологии в целом. Остались неразработанными проблема соотношений таких свойств геосистем, как их открытость и автономность, а также ряд других вопросов.

Возвращаясь к трудам С. В. Мейена, можно с уверенностью сказать, что именно его вклад в теоретическую стратиграфию был и остается выдающимся. Отметим главное (Жамойда, 1995):

- вычленение и в значительной мере новое обоснование трех фундаментальных принципов (К. В. Симаков назвал их операциональными) стратиграфии, причем третий получил наименование — принцип Мейена (Пояркова, Поярков, 1977; Симаков, 1989, с. 19);

- введение понятий «мерон» и «мерономия», раскрытие их отличия от понятий «таксон» и «таксономия» и приложение первых к стратиграфии;

- введение в стратиграфию таких понятий, как «стратиграфический признак», «вес признака», «актуальная и потенциальная пространственная непрерывность стратона» и ряд других;

- раскрытие геологического смысла «времени» и «одновременности» в стратиграфии, изохронности границ стратона; введение понятия «хронологическая взаимозаменяемость признаков»;

- обоснование специфики историзма и исторических реконструкций в стратиграфии;

- наконец, обобщающее предложение — разработка полной многоаспектной структуры теоретической стратиграфии.

В этой структуре С. В. Мейен различает шесть аспектов, при этом подчеркивая условность их разграничения, поскольку «теоретическая стратиграфия... достаточно одина... в смысле взаимозависимости различных теоретических положений» (Мейен, 1985, с. 10).

В кратчайшем изложении структура теоретической стратиграфии, по С. В. Мейену, выглядит так (Жамойда, 1995, с. 93):

1. Логико-методологический аспект – определение стратиграфии, ее цели и задачи; проекция философских и гносеологических принципов на рассматриваемую науку.

2. Методический аспект – методика распознавания и прослеживания таксонов, оценка возможностей методов и их взаимодействие.

3. Учение о стратиграфической структуре Земли (стратисферный аспект) – разработка понятия стратисферы, стратиграфической летописи и районирования; типологизация стратонов и их границ.

4. Семиотический аспект – использование знаковых (семиотических) систем (колонки, профили, легенды карт, схемы и шкалы), стратиграфическая терминология, номенклатура и индексация.

5. Праксеологический аспект – анализ работы стратиграфа и выдача рекомендаций по ее рационализации, включая экономику исследований.

6. Историко-теоретический (исторический аспект) – рассмотрение и сопоставление взглядов различных исследователей и школ, изучение их эволюции и истории стратиграфии вообще.

Сейчас мне представляется, что часть предложений из аспектов теоретической стратиграфии правильнее отнести к общей стратиграфии, прежде всего вопросы процедурные, а также разработку различных методов, применяемых в стратиграфии, и подготовку стратиграфических кодексов (Жамойда, Прозоровская, 1996, с. 21).

Что же такое теория или теоретическая составляющая какой-либо науки?

В энциклопедических справочниках под теорией понимается система основных идей (концепций), дающих целостное представление о закономерностях и существенных связях определенной области действительности. Очевидно, в применении к какой-либо науке под «действительностью» следует понимать объект изучения во всем многообразии его свойств и взаимосвязей.

По И. В. Крутю (1973, с. 8): «Теоретическая геология – это целостная иерархическая система специально-научных понятий и концепций, которая должна, во-первых, адекватно отражать всю эмпирическую область геологии, а, во-вторых, быть логически взаимосвязанной с любым научным знанием вообще. Подсистемами теоретической геологии являются частные геологической теории». Последние относятся к основным направлениям геологической науки, в том числе к стратиграфии.

К. В. Симаков (1997, с. 154–158) не дает определения теоретической стратиграфии, но включает в нее создание системы объектов изучения, основы классификации стратонов, использование теоретических аспектов смежных дисциплин (учения о фациях и формациях, палеогеографии) и решение фундаментальных проблем теории измерения времени. Почти всё из перечисленного он считает недостаточно разработанным, но необходимость этого ещё не вполне осознана самими стратиграфами.

С. В. Мейен (1985) тоже не дает определения теоретической стратиграфии, однако, на мой взгляд, вполне понятно формулирует ее общую цель — сведение частных ситуаций к относительно небольшому числу типовых. Таким образом, целью теоретической стратиграфии можно считать выявление общих (межрегиональных, глобальных) закономерностей в стратиграфических особенностях и взаимодействиях частных (местных, региональных) «случаев» как в отношении объектов стратиграфии, так и их временных и пространственных соотношений.

Принимая три основных направления стратиграфических исследований (стратиграфия региональная, общая и теоретическая), на мой взгляд, необходимо различать и три основных раздела стратиграфии, а именно, стратиграфию классическую, стратиграфию специальную и стратиграфию геосферную. К первой относится изучение слоистых структур земной коры с помощью комплекса методов. Во второй используются отдельные методы изучения стратиграфии с целью выделения и корреляции специальных стратиграфических подразделений. И наконец, геосферная стратиграфия охватывает стратиграфию глубинных геосфер. Связующим звеном между классической и специальной и в определенной мере с геосферной стратиграфией является геологическое время.

Общее построение книги отвечает предлагаемой структуре теоретической стратиграфии, как было отмечено выше, в моем понимании.



Часть I

ТРИ НАПРАВЛЕНИЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Глава 1. РЕГИОНАЛЬНАЯ СТРАТИГРАФИЯ

Глава 2. ОБЩАЯ СТРАТИГРАФИЯ

Глава 3. ПРЕДЛАГАЕМАЯ СТРУКТУРА
ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ СТРАТИГРАФИИ

С 1993 г. во ВСЕГЕИ издаётся журнал «Региональная геология и металлогения». Не знаю, кто предложил это название. Возможно, Алексей Дмитриевич Щеглов, инициатор и организатор создания журнала и тогда директор института. Тем более, что он, конечно, знал книгу Е. А. Радкевич «Региональная металлогения» (1987). Иногда слышу разговоры о том, что название неудачно, так как не понятно, что же такое «региональная геология», да еще «региональная металлогения». Между тем любая наука, тем более естественная, начиналась и начинается с накопления конкретного фактического материала. Для геологии такой материал только и может быть найден и накоплен в результате геологических работ в регионах, т. е. в результате региональных полевых исследований.

Региональная геология — это начало геологии и основа всего дальнейшего геологического изучения земной коры. Так же следует оценивать региональные составляющие различных отраслей геологии, в том числе металлогению, стратиграфию и другие.

Что же такое региональная стратиграфия? Если сказать коротко, то это все стратиграфические, палеонтологические, лито-, магнито-, сейсмо-, климатостратиграфические работы и исследования, предусмотренные «Стратиграфическим кодексом» в пределах того или иного геологического региона или палеоседиментационного бассейна.

В результате таких работ выясняется или уточняется стратиграфия отложений региона, и установленные местные и региональные стратоны должны быть приняты как «совершенно самостоятельные и вечные категории стратиграфических подразделений, статус которых должен быть совершенно недвусмысленно освобожден от таких определений, как «вспомогательные», «временные», «неполного обоснования» (Соколов, 1971, с. 159); составляются региональные корреляционные стратиграфические схемы для всего (или для определенных интервалов) регионального стратиграфического разреза, являющиеся основой для подготовки конкретных и серийных легенд геологических карт, прежде всего Государственных карт страны.

На базе региональных исследований разрабатываются различные стратиграфические методики и методы. Возникающие при этом вопросы и проблемы могут быть специфическими для данного региона, а могут быть и общими для ряда регионов.

Межведомственный стратиграфический комитет (МСК) и был создан в 1955 г. для организации и координации региональных стратиграфических работ, т. е. выполнения основных задач стратиграфической службы страны – создания надежной стратиграфической базы, стратиграфической основы для любых геологических работ, начиная с геологической съемки и геологического картирования регионов и всей территории страны. Именно Комитет и его комиссии, в том числе региональные, этим и занимаются в течение 55 лет (Жамойда, Прозоровская, 2005).

Стратиграфической основой для проведения геологических работ, прежде всего для геологического картографирования определенной площади (стандартного листа, района, региона), служит корреляционная стратиграфическая схема, построенная в результате изучения (или доизучения) опорного разреза и скоррелированных с ним типовых разрезов, отражающих изменения объемов и соотношений выделенных стратонавов или их стабильность на данной площади. Причем подготовка стратиграфической основы должна быть *опережающей* перед собственно картографическими работами.

Стратиграфическая основа – это тот фундамент, на который опирается геологическая съёмка, тектонические и палеогеографические построения, выводы о возрасте и особенностях сингенетических и в определенной мере постседиментационных месторождений полезных ископаемых. Стратиграфическая основа служит важнейшим исходным материалом для составления стратиграфической части легенды геологической карты и серийных легенд к Государственным геологическим картам, она же обеспечивает уточнение легенд, относящихся к интрузивным и метаморфическим телам.

Правила и порядок подготовки стратиграфической основы достаточно подробно изложены в различных методических руководствах, инструкциях и в кратком виде в «Практической стратиграфии» (1984).

Разработка и совершенствование стратиграфической основы геологических работ являются элементами стратиграфической службы, к которой относится деятельность национальных стратиграфических комитетов (в России – МСК) и составление стратиграфических словарей.

Исследования в области региональной стратиграфии входят в комплексное изучение целостных палеобассейнов седиментации, в особенности нефтегазоносных, угленосных и рудоносных интервалов разреза.

Состояние изученности стратиграфии по регионам СССР и России многократно излагалось и обобщалось в решениях межведомственных региональных стратиграфических совещаний (МРСС) и материалах МСК (табл. 1), а также в томах «Стратиграфии СССР», двух изданиях «Геологического строения СССР», в восьми томах «Стратиграфического словаря». Основной объем всех 39 выпусков «Постановлений МСК и его постоянных комиссий» (1958–2010) посвящен как раз достижениям и проблемам региональной стратиграфии.

Уникальным по детальности обобщения регионального материала был наш доклад с Е. Л. Прозоровской «Районные корреляционные схемы и ключевые проблемы региональной стратиграфии России» на научно-методическом семинаре во ВСЕГЕИ, где обсуждались организация работ и подготовка к изданию Государственной геологической карты России м-ба 1 : 200 000 (Жамойда, Прозоровская, 1995). Если обычно анализировались и оценивались региональные или субрегиональные корреляцион-

Таблица 1. Результаты межведомственных региональных стратиграфических совещаний (МРСС) 1998–2011 гг. (сост. Е. Л. Прозоровская)

Геологический регион	Год проведения МРСС	«Постановления МСК», выпуск, год	Названия схем и их квалификация		
Восточно-Европейская платформа и юг России	1999	32, 2001	Р восточной части Донбасса Р Поволжья и Прикаспия Р Скифской плиты и российского сектора Большого Кавказа Р Воронежской антеклизы	У У У У	
	2000	34, 2003	Н юга России	У	
	2001	33, 2002	К ₂ Восточно-Европейской платформы Т Прикаспия	У У	
	2011	—	Т центра Восточно-Европейской платформы	У	
Северный Кавказ и Предкавказье	1999	32, 2001	D Северного Кавказа (составлена впервые)	К	
	2000	33, 2002	S Северного Кавказа (составлена впервые)	К	
	2001–2006	37, 2007	К ₂ Северного Кавказа и Предкавказья	У	
Центральная часть Европейской России	2003	35, 2005	RF центральной части Европейской России	Р	
Волго-Уральский регион	1999	32, 2001	V Волго-Уральского региона	У	
			RF Волго-Уральского региона	К	
Западная Сибирь	1998	31, 1999	PZ Западной Сибири (составлена впервые)	Р	
	2000	33, 2002	Н Западно-Сибирской равнины Р Западно-Сибирской равнины	У У	
	2003	35, 2005; 36, 2006	K _{2t} –K _{2m} K _{1a1} –K _{2s} K _{1b} –K _{1a} J _{2k} –J ₃ J ₁ –J _{2bt} T	Западной Сибири	К
					К
					К
К					
Сибирская платформа	2003	35, 2005	Н–Р Востока Сибирской платформы	К	
	2009	39, 2010	Q Средней Сибири (Таймыр, Сибирская платформа)	У	
Северо-Восток России	2002	34, 2003	К Пенжино-Анадырско-Коряжского региона	К	
			К Верхояно-Охотско-Чукотского региона	Р	
			J Северо-Востока России	У	

Окончание табл. 1

Геологический регион	Год проведения МРСС	«Постановления МСК», выпуск, год	Названия схем и их квалификация	
Северо-Восток России	2002	34, 2003	Т Корякского субрегиона	Р
			Т Северо-Востока России	У
			Р Верхояно-Охотского субрегиона	У
			Р Колымо-Омолано-Чукотского субрегиона	У
			С Верхояно-Охотского субрегиона	У
			С Колымо-Омолано-Чукотского субрегиона	У
			D Северо-Востока России	У
			S Северо-Востока России	У
			O Северо-Востока России	У
			Є Северо-Востока России	У
			PR ₂ Северо-Востока России	Р
			PR ₁ –AR Верхояно-Чукотского региона	Р

Примечание. Системы фанерозоя и подразделения докембрия обозначены индексами, принятыми в «Стратиграфическом кодексе России» (2006). Квалификация схем: У – унифицированные, К – корреляционные, Р – рабочие

ные стратиграфические схемы, то в докладе сведены материалы по районным схемам. К 1995 г. их принято более 500 на 50 региональных совещаниях. Были сформулированы ключевые к тому времени проблемы стратиграфии по регионам и районам.

Наличие ключевых проблем стратиграфии, общих или различных в разных регионах, как раз и требует *опережающих* исследований, в результате которых ключевые проблемы должны быть в той или иной мере разрешены. Только при выполнении этого условия легенды стратифицированных тел на картах, а следовательно и сами карты, будут достаточно надёжными (Жамойда, Прозоровская, 1995, 1996). Важнейшие ключевые проблемы стратиграфии:

1. Расчленение, возраст и корреляция континентальных толщ остается первойшей проблемой. Соответствующие рекомендации записаны в решениях МРСС в отношении верхнего кембрия (красноцветы) Европейского севера, силура Тувы, татарских отложений Урала, юры Урала и Западной Сибири, мела Западной и Средней Сибири и Северо-Востока. Только с помощью комплекса методов можно решить эти вопросы.

2. Корреляция континентальных и морских разновозрастных отложений ждет своего разрешения в девоне Кузнецкого Алатау и Горной Шории, а также Приморья, в перми бассейна р. Печора, на Таймыре, в Верхоянье и Южном Приморье, в триасе Прикаспия, Полярного Урала, индском ярусе Средней Сибири, юре Ангаро-Виллюйского прогиба, палеогене восточ-

ного склона Урала. Главная причина этих проблем – несогласованность методов и недостаточное внимание к маркерам, а также к микрофауне и палинофлоре.

3. В последние годы состоялся ряд совещаний по докембрийским высокометаморфизованным образованиям, но практически в каждом регионе нерешенных вопросов более чем достаточно. И не случайно на таблицах изученности докембрия преобладают региональные и районные схемы, квалифицированные как рабочие. Здесь в особенности чувствуется развал сети геохронометрических лабораторий, затухание геохимических исследований, резкое уменьшение исследований по палеонтологии докембрия, в особенности по микрофоссилиям.

4. Возраст, расчленение и корреляция вулканогенных, вулканогенно-терригенных и вулканогенно-кремнистых толщ – это одна из самых болевых проблем. Силур и девон Урала, триас Западной Сибири, ордовик Средней Сибири и соответствующие образования почти всех возрастов Востока России относятся к этой группе. В последние годы в связи с указанными толщами возникли нерешенные вопросы, относящиеся к конденсированным разрезам кремнистых толщ (например, от перми до юры на Дальнем Востоке) и к т. н. хаотическим комплексам. Здесь должны сыграть свою роль конодонты и радиолярии, что уже подтвердилось в ряде районов, в особенности на Дальнем Востоке и Урале.

5. Из многообразных проблем четвертичной стратиграфии отметим две важнейшие: сопоставление полигенетических отложений ледниковых и внеледниковых областей (здесь конкурируют гляциальная, климатостратиграфическая и морфолитостратиграфическая концепции), а также корреляция антропогена суши и шельфовых районов. Очень обострились эти проблемы на севере Западной Сибири и частично на Дальнем Востоке.

6. Недостаточная разработка биоэональных схем и провинциальных шкал по разным группам фауны и флоры является чаще всего главной причиной ненадежности региональных корреляционных схем стратиграфии.

7. Особая, хотя по разным причинам и сложная задача – создание государственного компьютерного банка (банков) данных по всем региональным и районным корреляционным стратиграфическим схемам с возможностью оперативной их коррекции. Одним из блоков такого банка (банков) должен быть «Стратиграфический словарь России», постоянно уточняемый и пополняемый.

Хотя от публикации перечисленных проблем прошло полтора десятка лет, они, к сожалению, и теперь сохраняют актуальность.

В 2007 г. Бюро МСК подготовило специальный выпуск «Постановлений МСК» (2008), посвященный состоянию изученности стратиграфии подразделений докембрия и систем фанерозоя на территории России. Заключительным разделом очерков, составленных председателями (некоторые с участием ученых секретарей) соответствующих комиссий, были «Основные задачи дальнейших исследований» по регионам.

В качестве примера приведем раздел для триасовых отложений, предложенный председателем Комиссии по триасовой системе А. Н. Олейниковым и ученым секретарем В. А. Гавриловой.

Первоочередные исследования по регионам:

– *Восточно-Европейской платформе и западному склону Урала.* Монографическое изучение комплекса тетрапод вохминского горизонта, харофитов рыбинского горизонта, распределение остракод в ветлужских

отложениях, комплексное изучение всех групп фауны и флоры яренского надгоризонта для более детального расчленения и обоснования его нижней границы. Палинологическое изучение разрезов континентальных отложений верхнего триаса с целью обоснования объемов и границ ярусных подразделений;

– *Прикаспийской впадине*. Продолжение исследований, направленных на поиски харофитов в известных местонахождениях тетрапод верхневетлужских и яренских отложений с целью палеонтологического обоснования корреляции нижнетриасовых горизонтов Прикаспийской впадины, Московской синеклизы и Волго-Уральской антеклизы. Изучение разрезов среднего триаса Южного Приуралья и Северного Прикаспия для палеонтологического обоснования сопоставления среднетриасовых горизонтов этих регионов с ярусами ОСШ и их подразделениями;

– *восточному склону Урала*. Ревизия и монографическое изучение микро- и макропалеоботанических групп;

– *Северо-Востоку России*. Ревизия и монографическое изучение ладинских и позднетриасовых аммоноидей, наутилоидей, пелагических двустворок, ранне- и среднетриасовых фораминифер, средне- и позднетриасовых конодонтов для решения проблем детальной корреляции верхнего инда Сибири и динерского яруса Канады, верхнего оленека, среднего анизия, ладина и верхнего триаса Сибири, смежных регионов Бореальной области и области Тетис, уточнения и обоснования положения границ перми и триаса, ярусов среднего и верхнего триаса, нижнего и среднего нория, триаса и юры. Палино- и палеофлористическое изучение опорных разрезов морских триасовых отложений Сибирской платформы и мезозойских прогибов, охарактеризованных ортостратиграфическими группами фауны;

– *Забайкалью и Дальнему Востоку*. Доизучение известных и выявление новых разрезов, дополняющих сведения о раннеиндском комплексе беспозвоночных; ревизия и монографическое изучение аммоноидей и двустворчатых моллюсков анизийского, ладинского и карнийского ярусов, конодонтов среднего триаса (Постановления МСК и его постоянных комиссий, 2008, с. 84–85).

Общие задачи по совершенствованию стратиграфических основ по геологическим регионам конкретизированы в очерках о деятельности всех семи РМСК в «Постановлениях МСК» 2010 и 2011 гг.

Надеюсь, что представленных сведений достаточно, чтобы не возникало вопросов или сомнений по поводу реального существования научно-практического направления стратиграфии – региональной стратиграфии, ее значения и роли в геологической практике и исследованиях.

В 70-е годы прошедшего столетия Дмитрий Леонидович Степанов и Михаил Семенович Месежников подготовили замечательную солидную книгу по практическим и научным аспектам стратиграфии. Показали мне содержание и спросили совета как назвать. Посоветовал название «Общая стратиграфия». Так и назвали с уточнением в скобках (Принципы и методы стратиграфических исследований). Книга вышла из печати в 1979 г. Тогда же в Хабаровске под редакцией Ю. А. Косыгина, Ю. С. Салина, Р. Ф. Черкасова появилась «Общая стратиграфия (терминологический справочник)» (1979), включающая в основном определения различных терминов, предложенных многими авторами.

Что же такое общая стратиграфия? Конечно, это не словарь синонимических терминов, каковым является последняя книга. Однако после раздумий пришел к выводу, что и монография Д. Л. Степанова и М. С. Месежникова превышает по содержанию понятие «общая стратиграфия». И не случайно статья С. В. Мейена (1981), посвященная этому труду, называется «От общей к теоретической стратиграфии». В ней совместно рассмотрены общие и теоретические вопросы этой науки, как и в учебнике для вузов В. А. Прозоровского «Общая стратиграфия» (2010), второе издание которого, к сожалению, увидело свет после его неожиданной кончины. Думаю, что и в следующую свою статью «Структура теоретической стратиграфии» С. В. Мейен (1985) тоже включил некоторые вопросы, которые можно отнести к общей стратиграфии.

Не лишены интереса выводы по данному вопросу Э. Н. Мирзояна в его книге «Этюды по истории теоретической биологии» (2006). Прежде всего автор подчеркивает, что «история и содержание теоретической и общей биологии различны. Основная цель общей биологии – дать четкое, систематизированное и ясное изложение наиболее важных данных по основным разделам биологии» (с. 359). К ним он относит клетку, строение, индивидуальное развитие и жизнедеятельность организмов, таксономию, генетику и эволюцию. Автор не дает определения теоретической биологии, но отмечает, что в XX в. «центральное место в ней заняло учение о биосфере, синтезированное с экологией и теорией эволюции» (с. 355) и «подвело [её] к идее построения общей теории эволюции живой материи» (с. 359). Понимание автором отличий содержания общей и теоретической биологии близко к моему применительно к стратиграфии.

В статье к 40-летию МСК А. И. Жамойда и Е. Л. Прозоровская (1996) попытались кратко сформулировать содержание этих двух направлений стратиграфических исследований, признавая некоторую условность их разграничения. В статье перечислены главные составляющие общей стратиграфии, по мнению авторов, и даны примеры деятельности МСК и его комиссий.

В круг общей стратиграфии нами включены следующие вопросы и процедуры:

- образование (практика образования!) новых стратиграфических терминов и их унификация;
- унификация и служба стратиграфической номенклатуры;
- процедуры выделения (обоснования) новых стратиграфических подразделений различных категорий, уточнение их объемов и границ;
- правила составления и совершенствования (актуализации) Международной (Общей) стратиграфической шкалы, региональных шкал и местных стратиграфических схем;
- разработка различных стратиграфических методов и методик;
- составление стратиграфических кодексов и унификация различных стратиграфических процедур.

Вспользуемся отрывками из вышеупомянутой статьи, чтобы на примере деятельности МСК показать конкретное содержание перечисленных вопросов.

Образование новых стратиграфических терминов – очень важная и ответственная операция. Вспоминаю слова А. В. Хабакова относительно установления новых видов организмов: «Выделение новых видов – это последнее дело в прямом и в переносном смысле». Этому правилу и следовал МСК при утверждении новых терминов. Было принято следовать в основном решениям международных геологических конгрессов и Международной комиссии по стратиграфии (стратона общей шкалы), традициям отечественной геологической службы (региональные и местные стратона), предлагать оптимальное число новых терминов. В результате в геологическую практику за последние полвека официально вошло всего 25 новых терминов: стратон, акрон и акротема, лона, фаза, раздел, звено, ступень, климатолит, стадиал, голо-, лекто-, нео-, гипо- и парастратотипы, лимитотип, ареальный стратотип, наименования магнитозон, сейсмостратиграфических подразделений и некоторые другие. Ограничение числа новых официальных (formal) терминов расценивалось как положительный фактор, что подтверждается и геологической практикой, которая не «приняла» десятки новых терминов, предлагаемых некоторыми авторами, в том числе и достаточно авторитетными.

Разработка вопросов номенклатуры осуществлялась также в русле традиций отечественной геологии (Жамойда и др., 1968; Криштофович, 1945; Моисеева, 1980). Прежде всего более четко была определена структура наименования стратиграфического подразделения. Наименование состоит из термина и собственно названия.

Впервые в отечественной литературе были сформулированы понятия валидности стратона и его авторства (в том числе коллективного), а также основные положения службы стратиграфической номенклатуры: утверждение, переименование и сохранение названий стратонов, синонимия и гомонимия, даны правила опубликования и авторства новых стратонов, предложена знаковая система определения объемов и степени достоверности принадлежности стратона к определенному интервалу стратиграфической шкалы. Специальная глава кодекса посвящена правилу приоритета в стратиграфии. Во все три издания отечественного «Стратиграфического кодекса» вошли «Правила образования и правописания названий стратиграфических подразделений».

Ни в одном национальном стратиграфическом кодексе или международном руководстве вопросы номенклатуры не разработаны так детально и удобно для геологической практики, как в отечественных кодексах.

Процедура выделения новых стратонов различных категорий и рангов, а также уточнения их объемов и границ при дальнейших исследованиях, составляет значительную часть всех кодексных изданий по стратиграфии. Этим важнейшим вопросам уделено главное внимание и в отечественных изданиях «Стратиграфического кодекса». Единообразное строение глав кодекса, посвященных различным категориям стратонов – от определения категории, ее состава, определений каждого стратона и его особенностей до правил наименования, – позволяет пользователю легко ориентироваться в структуре кодекса и выяснять для себя принципиальные различия этих категорий.

Результат решения второй основной задачи стратиграфии – составление стратиграфических шкал и корреляционных стратиграфических схем.

Известно, что в зарубежной литературе практически не отличаются понятия стратиграфическая шкала (scale, chart) и схема (scheme). Этому следуют и многие наши коллеги. Однако все-таки в отечественных кодексах такое разграничение было предложено, и соответствующие определения применяются.

Ранжирование корреляционных стратиграфических схем в соответствии с надежностью их обоснования (унифицированные, корреляционные и рабочие) было важным нововведением, позволяющим более объективно оценивать состояние стратиграфической основы для конкретных регионов и отдельных районов (табл. 1).

Выделением геологических систем, отделов и ярусов как наиболее устойчивых общих стратонов и уточнением границ между ними МСК занимался лишь периодически, чаще всего следуя решениям международных форумов. Именно таким образом были признаны самостоятельность ордовикской системы и ее деление на три отдела (1975), граница между средней и верхней юрой по кровле келловей (1989), а между мелом и палеогеном – по кровле маастрихта (1984), самостоятельность берриасского яруса (1965). Многолетние дискуссии об объеме четвертичной системы завершились присоединением к решению Международной комиссии по стратиграфии о понижении границы системы до возрастного уровня 1,8 млн лет (1990)* и о подтверждении ее самостоятельности (Постановления МСК, 2008, 2009; Zhamoida, 2004; Жамойда, 2005).

В то же время отечественные геологи выступали с собственными предложениями по совершенствованию Общей стратиграфической шкалы. МСК принял ряд важнейших решений, вошедших или постепенно входящих в мировую практику. Прежде всего это обоснование самостоятельности палеогеновой и неогеновой систем (1956). Только в полуофициальной Глобальной стратиграфической шкале 1989 г. (Cowie, Bassett, 1989) была признана необходимость такого деления третичной системы.

* В 2009 г. Исполнительный комитет Международного союза геологических наук ратифицировал предложение Международной комиссии по стратиграфии о понижении нижней границы квартера до 2,6 (2,588) млн лет по подошве гелазского яруса (Борисов, 2010).

Принципиально новым был отказ от деления четвертичной системы на традиционные отделы и ярусы, поскольку весь ее объем соответствует одной хронозоне, а вся длительность четвертичного периода ограничивается фазой. Введение четырех подразделений антропогена на климатостратиграфической основе (1978), получивших в дальнейшем официальное наименование звеньев (Шанцер, Краснов, Никифорова, 1973; Стратиграфический кодекс, 1977, 1992, 2006), деление плейстоцена на эоплейстоцен и неоплейстоцен (1992 и 1995), выделение дробных единиц – ступеней в неоплейстоцене, скоррелированных со стадиями кислородно-изотопной шкалы (2007), – всё это существенный вклад отечественных стратиграфов в совершенствование ОСШ и МСШ четвертичной системы и в понимание специфики этого периода (Постановления МСК, 2008). МСК России решительно выступил против попытки ликвидации самостоятельности четвертичной системы (Жамойда, 2005; Zhamoida, 2004).

Территория СССР представляла большие возможности для изучения докембрия практически в полном его объеме. Поэтому инициаторами ряда существенных модификаций Общей шкалы докембрия выступили отечественные геологи. Тем не менее до конца 70-х годов подразделения архея и протерозоя считали региональными и даже местными, корреляцию их условной. Всесоюзное совещание по общим вопросам расчленения докембрия (г. Уфа, 1990) приняло ОСШ докембрия, которая после утверждения МСК была помещена во второе издание «Стратиграфического кодекса» (1992) и с тремя эратемами в верхнем архее, а также с уточнением датировок ряда границ (табл. 2) приведена в третьем издании Кодекса (2006; Постановления МСК, 2008, с. 128). Разрез докембрия завершается в ОСШ новой системой – вендской. Она в целом соответствует эдиакарию МСШ (Соколов, 1997).

Таким образом, впервые общие стратиграфические шкалы докембрия и фанерозоя сомкнулись и формально. Очень существенно то, что приняты в качестве основных именно общие стратиграфические единицы докембрия, а не геохронологические, как это рекомендуется Международным руководством по стратиграфии (International Stratigraphic Guide, 1994).

Значительными были разработки соответствующих комиссий МСК в области ярусных шкал кембрия, карбона и перми. Было предложено и обосновано выделение «российских» ярусов нижнего и среднего кембрия и «казахстанских» для верхнего кембрия; приняты в МСШ «российские» ярусы среднего и верхнего карбона и серпуховский ярус для нижнего отдела; предложены подъярусы для башкирского и московского ярусов; приняты «российские» ярусы нижнего отдела МСШ перми – приуральского; с целью приближения ОСШ пермской системы к МСШ предложена новая шкала для среднего и верхнего – биармийского и татарского отделов Общей шкалы.

Уточнения границ подразделений ОСШ были внесены в шкалы и других систем (Жамойда, Прозоровская, 1996; Жамойда, 2005; Стратиграфический кодекс России, 2006; Постановления МСК, 2006, 2008).

Комиссии МСК по системам фанерозоя были постоянно заняты разработкой зональных схем, которые могли бы претендовать на включение в Общую шкалу. Такие шкалы, иногда с определенной долей условности, были приняты почти для всех систем. Для ряда систем пришлось выбирать конкурирующие зональные шкалы по разным группам

Т а б л и ц а 2. Общая стратиграфическая шкала докембрия
(Стратиграфический кодекс России, 2006), возраст в млн лет

Акротема	Эонотема	Эратема	Система
	Фанерозойская	Палеозойская	Кембрийская
Протерозойская PR	Верхнепротерозойская PR ₂	600	535 ± 1 Верхний отдел V ₂
		Верхнерифейская RF ₁ (Каратавий)	570–555 Нижний отдел V ₁
		1030	
	Рифейская RF	Среднерифейская RF ₂ (Юрматиний)	
		1350	
1650			
2500	Нижнепротерозойская PR ₁ (Карельская KR)	Верхнекарельская KR ₂	
		2100	
Архейская AR	Верхнеархейская AR ₂ (Лопийская LP)	Верхнелопийская LP ₃	
		2800	
		Среднелопийская LP ₂	
	3000		
3200			
	Нижнеархейская AR ₂ (Саамская SM)		

фауны (силур, карбон, юра, частично мел, палеоген) или «параллельные» провинциальные (пермь, частично триас и юра, палеоген).

Зональному (и ярусному) делению всех трех систем мезозоя посвящены специальные коллективные монографии (Общая шкала триасовой системы СССР, 1984; Зоны юрской системы в СССР, 1982; Зоны меловой

системы в СССР, 1989). В «Постановлениях МСК» (1994) был опубликован новый проект зональной шкалы обоих отделов меловой системы, существенно отличающейся от ранее принятой.

Необходимо особо выделить последние исследования коллектива стратиграфов ВСЕГЕИ под руководством Т. Н. Корень и А. Н. Олейникова, завершившиеся серией обобщающих монографий, которые содержат зональные стратиграфические схемы систем фанерозоя, кроме четвертичной. Схемы рекомендованы для использования в геологической службе России. Имею в виду прежде всего монографии «Зональная стратиграфия фанерозоя СССР. Справочное пособие» (1991), «Зональные подразделения и межрегиональная корреляция палеозойских и мезозойских отложений России и сопредельных территорий» (1994, два тома) и последняя – «Зональная стратиграфия фанерозоя России» (2006).

Не стоит особо останавливаться на таком разделе общей стратиграфии, как совершенствование традиционных методов с отдельными ответвлениями (например, биостратиграфический метод с выделением микропалеонтологического, палинологического, диатомового и др.) или на разработке относительно новых методов – магнито-, климато-, сейсмо- и секвес-стратиграфического, событийного и некоторых других. Этим вопросам посвящены многие учебные пособия, а в последние десятилетия XX в. можно уверенно указать на два издания, получившие признание, в том числе как учебные пособия в вузах, – монографии Д. Л. Степанова и М. С. Месежникова «Общая стратиграфия» (1979) и «Практическая стратиграфия» (1984). Терминология и номенклатура подразделений, применяемых различными методами, рекомендованы в трех изданиях «Стратиграфического кодекса» и в «Дополнениях к Стратиграфическому кодексу России» (2000).

Унификация стратиграфических процедур – один из разделов общей стратиграфии и одна из важнейших забот МСК с момента его создания. Это диктовалось как обширностью территории страны и разнообразием ее геологического строения, так и общими задачами, поставленными перед стратиграфами государственной геологической службой. Именно поэтому была необходима разработка единых требований к выделению стратонев различного содержания и ранга, их наименованию; проведению стратиграфических исследований, оформлению их результатов и оценки последних; организации рабочих коллективов по подготовке материалов для рассмотрения на МСК, к самой деятельности Комитета и его комиссий.

Все перечисленные вопросы в концентрированном виде освещены в «Стратиграфических кодексах» 1977, 1992, 2006 гг. Их требования стали обязательными в работе Научно-редакционного совета Роснедра по картам геологического содержания, а также, как правило, включались в различные методические руководства по геологической съемке и в соответствующие учебные пособия.

Подготовка же самих кодексов – очень сложная и ответственная работа, о чем мне кажется также полезным поделиться с читателями (Жамойда, 2003, 2006).

Структура теоретической стратиграфии (см. введение), предложенная С. В. Мейеном (1985), по-видимому, достаточно полно отражает содержание третьего направления исследований этой науки. Однако, как уже сказано выше, ряд включенных в нее разработок и тем более операций правильнее, на мой взгляд, отнести к общей стратиграфии.

Размышляя о содержании теоретической стратиграфии, ознакомился с содержанием теоретических направлений некоторых других наук. И оказалось, что ряд авторов из совершенно различных областей знаний видят в теоретическом направлении прежде всего два аналогичных подхода, или дисциплины, или аспекта, или две оси и т. д. Причем один аспект можно назвать стационарным, а другой динамичным.

И. Я. Скоробогатов (1993) в стационарный аспект теоретической биологии помещает теорию жизни, теорию организма, теорию биологического разнообразия и теорию биосферы (включая экосистемы). В эволюционный аспект он включает теорию происхождения жизни, теорию эволюции организма, теорию формирования биологического разнообразия, теорию эволюции биосферы.

Н. А. Заренков (1988) при обсуждении уровней организации материи в биологии (как части теоретической биологии) считает полезным различать структурный и функциональный аспекты.

Специалист по языкознанию Ф. де Соссюр (1977, с. 112) различает в теоретических дисциплинах «1) ось одновременности, касающуюся отношений между существующими явлениями, где исключено всякое вмешательство времени, и 2) ось последовательности, на которой располагаются все явления первой оси со своими изменениями».

К. В. Симаков (1997) называл системы исторической геологической летописи статическими, являющимися результатом динамических процессов, происходивших в прежние эпохи.

И. В. Круть (1973, с. 9) отмечает в содержании общей геологической теории следующие аспекты геологического исследования: статический и динамический, структурный и функциональный, генетический и исторический. Структурный аспект, на мой взгляд, реализуется при интеграции первых двух. Генетический аспект для стратиграфии не является определяющим, поскольку генетическая характеристика стратона интересна только в тех случаях, когда она способствует выполнению стратиграфических задач. Функциональный аспект остался для меня непонятным по отношению к стратиграфии.

Попытку привлечения общефилософских и гносеологических принципов И. В. Круть (1973) и К. В. Симаков (1997) использовали для подтверждения объективности принципов стратиграфии, однако в геологии объективность любых построений и заключений подтверждается фактическим материалом. Я просто сомневаюсь, что это может как-либо «обогащать» стратиграфию, в том числе теоретическую.

Мне представляется, что в сферу теоретической стратиграфии следует включить аспекты – статический (стационарный), динамический, интеграцию того и другого, методологический, стратисферный и исторический.

Предлагаемая структура теоретической стратиграфии будет состоять из следующих разделов:

1. Определение основных понятий – стратиграфия, ее объект и предмет, основные задачи.
2. Принципы стратиграфии – фундаментальные и отражающие различные аспекты стратиграфии.
3. Динамический (эволюционно-событийный) аспект стратиграфии.
4. Статический аспект стратиграфии.
5. Интеграция статического и динамического аспектов.
6. Стратиграфическое пространство – стратисфера. Стратиграфия классическая, специальная, геосферная.
7. Методология стратиграфии.
8. Исторический аспект стратиграфии.

Перечисленные аспекты теоретической стратиграфии в той или иной мере отражены в моих опубликованных работах. Существенным материалом для дальнейшего рассмотрения, как я уже отмечал во введении, будут разработки С. В. Мейена, К. В. Симакова, Д. Л. Степанова и М. С. Месежникова, изложенные в их фундаментальных трудах.



Часть II

СТРАТИГРАФИЯ, ЕЕ ПРИНЦИПЫ

Глава 4. СТРАТИГРАФИЯ, ЕЕ ОБЪЕКТ, ПРЕДМЕТ И ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ

Глава 5. ПРИНЦИПЫ СТРАТИГРАФИИ

4.1. ОБЪЕКТ СТРАТИГРАФИИ

Абсолютное большинство исследователей считают объектом стратиграфии стратиграфическое подразделение – стратон. Это в явной или в неявной форме признается и в национальных стратиграфических кодексах, и в международных стратиграфических руководствах (International Stratigraphic Guide, 1976, 1994). Здесь необходимо напомнить, что впервые термин «стратон» был предложен В. Л. Егояном в 1967 г. (Егоян, 1969), он постепенно входил в геологический обиход и как официальный синоним термина «стратиграфическое подразделение» был включен в первый отечественный «Стратиграфический кодекс СССР» (1977, с. 43).

В качестве крайней, в какой-то мере альтернативной точки зрения на объект стратиграфии можно указать на определение К. В. Симакова (1996), который «генеральным объектом» стратиграфии считает гипергенную оболочку Земли, а специфическим объектом – слагающие ее естественные геологические тела. Представляется, что собственно объектом стратиграфии являются именно стратонны, а не вообще естественные геологические тела, и почему они – специфические объекты стратиграфии.

Многочисленные определения термина «стратиграфическое подразделение» могут быть объединены в две группы, которые отражают два существенно различных определения самой науки. Можно рассмотреть эту зависимость и в обратном порядке – само определение «стратиграфия» зависит от того, что мы примем объектом изучения этой науки.

Проще и понятнее начать рассуждения именно с объекта рассматриваемой науки.

При всем кажущемся разнообразии предлагаемых различными отечественными и зарубежными авторами определений объекта стратиграфии можно обсуждать два принципиально различных определения: одно включает признак пластообразности или слоистости, что зафиксировано в названии самой науки, другое же этот признак основным не считает и включает в объекты стратиграфии любые геологические тела (любой формы и любого внутреннего строения), которые различаются или их можно отличать друг от друга по времени формирования.

В первом «Проекте Стратиграфического кодекса СССР» (1970, с. 9) стратиграфическое подразделение определялось как бы нейтрально – как геологические образования (горные породы и их комплексы), различае-

мые по любым признакам, устанавливающим последовательность их формирования. Но в примечании было отмечено мнение ряда исследователей о том, что комплексы горных пород должны образовывать слои (пласты) или сочетания слоев. На пленуме МСК в 1972 г. этот вопрос был подробно рассмотрен (Жамойда и др., 1973). Остановились на более общей формулировке: «Стратиграфическое подразделение (или стратон) – совокупность горных пород, составляющих определенное единство и обособленных по признакам, позволяющим установить последовательность их формирования и положение в стратиграфическом разрезе» (Стратиграфический кодекс СССР, 1977, с. 43).

В последующих двух изданиях Кодекса (1992, 2006) такая формулировка сохранилась:

«Стратиграфическое подразделение (стратон) – совокупность горных пород, составляющих определенное единство и обособленных по признакам, позволяющим установить их пространственно-временные соотношения, т. е. последовательность формирования и положение в стратиграфическом разрезе» (Стратиграфический кодекс, 1992, с. 21; 2006, с. 14)*.

Заключительное разъяснение в этом определении и ограничивает понимание объекта стратиграфии, поскольку конкретное положение в стратиграфическом разрезе может занимать только пластообразное (обычно слоистое) геологическое тело. Приведенное определение стратона полностью отвечает фундаментальным принципам стратиграфии Халфина–Стенона и Стенона (см. разд. 5.3).

Надо заметить, что необходимо различать геологический разрез и стратиграфический разрез, хотя нередко они оказываются идентичными.

Геологический разрез, или геологический профиль, – это естественное сечение (рассечение) геологических образований (толщ, тел). Разрез может быть ориентирован вкрест простирания или по простиранию осадочных толщ (даже параллельно напластованию), может включать интрузивные, дайковые и любые неслоистые тела, может быть сплошным или содержать различные тектонические нарушения (разломы, нарушения залегания слоев и т. д.). Таким разрезом (профилем) обычно сопровождают геологическую карту района или региона. На материале геологического разреза может быть составлена геологическая (геоисторическая) колонка, в которой помещаются все геологические тела и отмечаются следы тектонических процессов во временной последовательности их образования, внедрения или проявления.

Стратиграфический разрез – это разрез первично пластующихся геологических тел. Слои этого разреза могут быть наклонены, поставлены вертикально, перевернуты, складчаты, но почти всегда можно выяснить первичную последовательность их образования и, следовательно, применить первый закон (принцип) Стенона или т. н. закон суперпозиции на любом интервале разреза. На его основе строят стратиграфическую колонку.

При обсуждении проекта второго издания «Стратиграфического кодекса» вопрос об объекте стратиграфии вновь был темой дискуссии, и здесь

* Специфика объектов специальной и геосферной стратиграфий будет рассмотрена в гл. 8 и 9.

уже две трети членов МСК поддержали вышеприведенное определение. Одна же треть считала, что в объекты стратиграфии следует включить интрузивные и высокометаморфизованные геологические тела, поскольку они несут «геохронологическую нагрузку», хотя в большинстве своем не подчиняются закону суперпозиции. Но какое природное тело не несет «хронологической нагрузки»?

В то же время интрузивные и высокометаморфизованные образования включены в сферу изучения стратиграфии в «Североамериканский стратиграфический кодекс» (North American Stratigraphic Code, 1983) и во второе издание International Stratigraphic Guide (1994). В первом в качестве самостоятельного класса литодемических подразделений *, а во втором рассматриваются как литостратиграфические единицы особого рода и называются подразделениями, ограниченными несогласиями (unconformity-bounded units). Для обозначения последних предложен термин «синтема» (synthem), но в примечании редактор предлагает отказаться (!?) от него в пользу термина «секвенс» (sequence).

Обратим внимание на важные особенности слоистых и неслоистых (или пластообразных и непластообразных) геологических тел: временные, «объемные» и генетические особенности (табл. 3). Для пластообразных тел может быть установлена нижняя и верхняя границы (стратиграфические границы), а следовательно, в принципе может быть определен интервал времени (длительность, дление) их формирования и выбран стратотип. Для интрузивного же тела устанавливается, да и то условно или с помощью «примкнувших» слоистых образований, только верхняя «граница», точнее, только время завершения их формирования. Мое замечание по этому поводу при обсуждении проекта второго издания International Stratigraphic Guide и заключалось в том, что для таких геологических тел нельзя выбрать именно стратотипический разрез. Редактор «Руководства» А. Сальвадор предложил в этом случае вместо стратотипа выбирать типовое местонахождение геологического тела (type localities, type sections, International Stratigraphic Guide, 1994, p. 30), которое, конечно, не может заменить стратотип.

В связи с вышеизложенным вовсе неприменимо требование Международной комиссии по стратиграфии о приоритетном использовании нижних границ стратиграфических подразделений для определения их объемов и корреляции.

Если интрузивные тела могут, конечно, с солидной долей условности рассматриваться как особые, специфические местные литостратиграфические единицы и в какой-то мере как региональные при широком развитии в регионе, то вряд ли кто решится применить к ним терминологию и номенклатуру единиц МСШ. И не случайно в International Stratigraphic Guide (1994, p. 84), в разделе, посвященном докембрию (т. е. в большинстве высокометаморфизованным образованиям), архей и протерозой представлены не в качестве стратиграфических (хроностратиграфических) единиц, а только в качестве геохронологических подразделений — зон. Поэтому еще в «Инструкции по организации и производству геологосъемочных

* Если основным подразделением литостратиграфических единиц является Formation, то для литодемических единиц это Suite; несколько свит объединяется в Supersuite (надсвита), свиты подразделяются на Lithodeme (литодемы). Такие же термины приняты в Норвежском стратиграфическом кодексе (1986 и 1989).

Таблица 3. Характеристика пластообразных и непластообразных геологических тел *

Фундаментальные принципы стратиграфии, особенности геологических тел	Пластообразные (слоистые) геологические тела	Непластообразные (неслоистые) геологические тела
Применимость фундаментальных принципов стратиграфии		
Принцип Стенона	+	-
Принцип Стенона (по С. В. Мейену)	+	+
Принцип Гексли	+	-
Принцип Мейена	+	-
Принцип уникальности	+	+
Способы и время формирования		
Вектор формирующих сил по отношению к центру Земли	Направлен к центру (гравитация)	Направлен от центра (глубинные силы)
Форма геологических тел по отношению к земной поверхности (к поверхности геоида)	Первичнопараллельная	Первичноперпендикулярная (радиальная)
Возможность определения стратиграфических (временных границ)	Нижней/начальной и верхней/конечной	Верхней/конечной
Возможность определения интервала времени формирования геологического тела (дления)	+	-
Применение ТГСГ	+	-
Использование стратиграфических и временных категорий единиц		
Местные стратоны	+	Частично
Региональные стратоны	+	?
Общие стратоны	+	-
Геохронологические единицы	+	+
Геохронометрические единицы	+	+

* Из статьи А. И. Жамойды «Стратиграфическое пространство или мир стратиграфии» (Стратиграфия. Геол. корреляция. 1994. Т. 2. № 2. С. 7).

работ и составлению Государственной геологической карты СССР масштаба 1 : 50 000 (1 : 25 000)» (1986, прил. 52) рекомендуемая легенда, включающая и интрузивы по возрасту их формирования, построена на геохронологической основе.

Следует сказать, что и в вышеуказанном «Руководстве» тексты о литостратиграфических единицах особого рода кажутся инородными среди обычных пластообразных осадочных и вулканогенных образований и сопровождаются какими-то оговорками. Кроме уже упомянутой замены стратотипа на типовое местонахождение, они чаще всего выпадают из иерархии хроностратиграфических подразделений и оказываются по существу лишь геохронологическими единицами. В наименование же таких

интрузивных тел (литостратиграфических единиц особого рода) предлагается включать, кроме географического и название породы, еще форму или структуру тела (батолит, шток, дайка и т. д.) или просто называть его «интрузией».

Хотя особенности генезиса стратиграфических подразделений могут нас интересовать только в том случае, если они объясняют их пространственно-временные отношения, все-таки обратим внимание на принципиальное различие способов формирования пластообразных и интрузивных первичнослоистых тел. Векторы сил, обеспечивающие формирование одних и других, противоположны по направлению, а именно, центростремительные (по отношению к центру Земли) для пластообразных и эксцентричные для интрузивных тел. В первом случае действует гравитация, которая обуславливает образование первичнослоистых тел, располагающихся одно над другим «параллельно» поверхностям геоида; во втором случае глубинные процессы обеспечивают формирование первичнорадиальных, внедрившихся в земную кору геологических тел (Данбар, Роджерс, 1962; Жамойда и др., 1973; Жамойда, 1980).

Применимость или неприменимость принципов стратиграфии к указанным двум группам геологических тел также подтверждает вывод о том, что подразделения интрузивные (прорывающие) и высокометаморфизованные (утратившие первичные слоистые структуры) геологические тела не могут считаться объектами стратиграфии, хотя как любые природные тела несут «геохронологическую нагрузку» (табл. 3). Во всяком случае они не могут считаться объектами традиционной стратиграфии – стратиграфии классической, в которой приоритет отдается собственно стратиграфическим подразделениям. Это очень четко было недавно сформулировано Б. С. Соколовым в его вступительном слове при открытии 56-й годичной сессии Палеонтологического общества:

«Время, привязанное к событиям прошлого, стало такой же реальностью, как и чисто физические документы геологии и палеонтологии. Оно есть **длние** между реальными событиями, а не нечто независимое от живой картины мира... Однако основанием для выделения стратиграфических подразделений разного ранга является не время, которое можно заранее калибровать как угодно, а события, происходившие в ходе – **длнии этого времени**, которое можно датировать... В рамках стратиграфического пространства его правильнее всего называть **событийным** и привязывать к стратиграфическим границам подразделений, заключающим палеонтологическую и другую информацию... Нет сомнения, что наш (т. е. российский. – А.Ж.) более чем 125-летний опыт работы на гигантской территории Евразии имеет первостепенное значение для совершенствования общемировой стратиграфической шкалы, которая в геологической практике не может быть заменена шкалой геологического времени, так как картируются геологические тела, а не время заполнения его этими телами. Для геологического картографирования нужна иерархическая система стратиграфических подразделений и их стратотипы в типовой местности, включая и стратотипы нижних границ» (Соколов, 2009, с. 6).

Ключевыми в принятом нами определении стратона являются слова «определенное единство» и «обособление по признакам». Под единством понимается однообразие породного состава, характер слоистости (в том числе ритмичности), возможных минеральных включений и особенностей палеомагнетизма, состав остатков организмов, а также условия формирования (морские, континентальные, озерные и т. д.), если это можно определить.

В целом должно быть выдержано пространственно-временное единство стратона, и он должен отличаться от смежных стратонов, как ниже- и вышележащих, так и расположенных по латерали.

Понятие «стратиграфический признак» наиболее подробно рассмотрел С. В. Мейен (1989, с. 34–38). Именно его определение представляется нам наиболее оптимальным.

Стратиграфический признак — это любая особенность геологических тел или (и) их отношений (в том числе содержащихся в них организмов и отношений между ними), наблюдаемых или реконструируемых, на основании которой может быть вынесено суждение «раньше/позже», «одновременно», т. е. служащих целям стратиграфии. При этом следует учитывать легкость выявления признаков и их пространственную протяженность. Наличие нескольких признаков обеспечивает возможность применения одного из фундаментальных принципов стратиграфии — принципа хронологической взаимозаменяемости признаков (см. разд. 5.3), а также позволяет выделять наиболее весомые признаки.

В то же время комплексность характеристики и обоснования стратона, показанная В. В. Меннером (1962), и критерии установления и определения основных стратиграфических подразделений, принятые в отечественных кодексах, — всё это было неявным использованием палеоэкологического подхода к определению стратона. С. В. Мейен отмечает заслугу В. А. Красиловой (1970 и др.) и И. В. Крутя (1971 и др.), которые эти «скрытые знания» сделали явными, показав их плодотворность. Статья С. В. Мейена «Палеоэкологический подход» (1989) развивает и углубляет рассмотренную проблему. Стратоны комплексного обоснования имеют целостную природу (а не суммативную), так как интегрируют комплекс стратиграфических признаков. «Такой стратон отражает некий содержательный этап в эволюции полеоэкологической системы, а не является лишь наполнителем между произвольно выбранными изохронными (в геологическом смысле) уровнями» (1989, с. 169).

Введение С. В. Мейеном понятия «вес признака» очень существенно как в теории, так и геологической практике. Автор считает, что непременным условием определения веса стратиграфических признаков является геосистемная реконструкция, т. е. реконструкция компонентов былой геосистемы, соответствующих стратиграфическим признакам, или реконструкция тех процессов в геосистемах, которые вызвали смену стратиграфических признаков. Однако любые реконструкции причинно-следственных связей, как признает и сам автор, всегда чреваты просчетами, поскольку неизбежно зависят от субъективности умозаключений исследователя.

На мой взгляд, хотя простое большинство голосов (частота встречаемости) и чисто эмпирическое обобщение не могут быть каждый в отдельности определяющим методом для обоснования веса признака, но их сочетание вместе с применением статистических или других матема-

тических методов (при необходимости и возможности) обеспечат гораздо большую степень объективности и надежности выводов (Жамойда, 1977, с. 152).

Признаки высокого веса называют ведущими (Жамойда, Меннер, 1974). Такowymi для местных подразделений являются, как правило, литологические признаки, реже палеонтологические. Для подразделений МСШ фанерозоя на первое место выступают последние. Поэтому некоторые исследователи относят эти единицы к биостратиграфическим. Ведущим признаком региональных единиц могут быть как палеонтологические, так и литологические (например, маркирующие горизонты, распространенные на всей или большей части палеобассейна седиментации) (Жамойда, Прозоровская, 1989).

4.2. ТИПИФИКАЦИЯ, ЭТАЛОНИРОВАНИЕ И МЕРОНОМИЯ В СТРАТИГРАФИИ

С. В. Мейен (1974а, 1989) обращает внимание на смешение в стратиграфии понятий «номенклатурный тип» (носитель названия) и «эталон» (носитель характерных признаков), что, как и в биологии, вносит путаницу в соотношение номенклатуры, таксономии и типификации. Обосновав различие понятий «классификация» и «расчленение», он, наряду с единицей классификации — таксономом*, вводит единицу расчленения — мерон (meros греч. — часть, член). Предлагается особая дисциплина — мерономия, являющаяся теорией расчленения объектов на части и установления классов частей — меронов (табл. 4):

«Аналогом таксона (в мерономии. — А.Ж.) тогда будет мерон. Биологическими ветвями мерономии будут, например, сравнительная анатомия (морфология), типологическая биогеография. Меронами в морфологии будут органы и другие части организмов, в биогеографии фито- и зоохории. Меронами в геологии будут стратоны, компоненты, выделяемые при таксономическом или палеогеографическом районировании, и т. д.» (Мейен, 1989, с. 49). «По аналогии с дисциплиной, объединяющей принципы выделения таксонов, называемой таксономией, целесообразно ввести в пределах мерономии понятие стратономии как совокупности принципов стратиграфического расчленения, выделения стратонов» (Там же, с. 77).

Следовательно, под стратономией понимается совокупность принципов (а по сути методов) стратиграфического расчленения разрезов геологических тел, т. е. выделение стратонов. Другими словами, стратономия — это частный случай мерономии или мерономия в стратиграфии. Но именно при таком толковании возникает некоторая неопределенность.

Возможно, что введение С. В. Мейеном понятия мерономии произошло после знакомства с английским т.н. предварительным кодексом 1967 г.

* О классификации и таксономии см. разд. 10.2.

Таблица 4. Соотношение классификации (таксономии) и мерономии *

Выделение классов, систематических единиц (классификация, систематизация)	Выделение членов (расчленение)	Выделение стратиграфических единиц
Таксономия	Мерономия	Стратономия
Таксон	Мерон	Стратон
Таксономический эталон	Мерономический эталон (архетип)	Стратоэталон
Номенклатурный тип таксона	Номенклатурный тип мерона	Стратотип

* Из книги С. В. Мейена «Введение в теорию стратиграфии» (М.: Наука, 1989. С. 77).

(Жамойда и др., 1969), где был предложен термин «стратомера» как «любой отрезок последовательности пород»*.

Выделяя мерономию и стратономию, С. В. Мейен все-таки отталкивается от биологических объектов и практики биологов, впрочем, как и Л. С. Либрович и Н. К. Овечкин (1963) при разработке понятия «стратотип».

С. В. Мейен не всегда принимал во внимание существенную разницу между биологическими и геологическими (стратиграфическими) объектами, а следовательно, и различие процедур выбора типов – типификацию. Он считал, что, во-первых, необходимо четко различать номенклатурный тип и эталон и, во-вторых, желательно выбирать несколько гипостратотипов для постепенного приближения к «наилучшему» стратотипу.

Однако если в биологии индивид, отнесенный к определенному таксону (например, вид – лютик едкий), и его части (корень, стебель и др.) различаются практически однозначно, то в стратиграфии расчленение разреза на стратоны различного ранга, вплоть до пачки или даже слоя, производится нередко существенно различно. Поэтому не случайно и С. В. Мейен отмечает: «Объем стратонов – прерогатива не номенклатуры, а стратономии», добавляя при этом, что «здесь есть номенклатурный момент, который связан не с типификацией, а с приоритетом» (Мейен, 1989, с. 78). Но ведь объем стратона нельзя определить без характеристики его содержания и границ. Тогда почему же стратотип не может быть одновременно и стратоэталоном? Не помню, обсуждали ли мы с ним мое недоумение, но позже он по существу признал это. Рассматривая значение стратотипа, он приходит к следующему заключению: «Однозначное определение стратонов возможно лишь с помощью стратотипов (включая стратотипы границ), функция которых существенно иная (подчеркнуто мною. – А.Ж.), чем у номенклатурных типов» (Мейен, 1989, с. 129). Думал ли он при этом внести изменение в приведенную выше таблицу: признать стратотип стратоэталоном, а номенклатурным типом считать только название голостратотипа или в стратономии все-таки допустить возможность совмещения эталона и номенклатурного типа? Не знаю.

* Надо заметить, что в указанном кодексе это понятие и термин не употребляются в таксономии местных и региональных шкал, ими обозначается совокупность таксонов общей или стандартной шкалы (Stratomeric Standard Terms), которые никак нельзя назвать «любым отрезком последовательности пород» (Жамойда и др., 1969, с. 97–100).

В. И. Красилов (1980, с. 10) согласен с тем, что стратотип «выступает одновременно как номенклатурный тип стратиграфического подразделения и как его эталон», однако видит в этом «противоречие между научным и ненаучным (? – А.Ж.) содержанием стратиграфии».

Стратотипы следует выбирать не по единичному лишь предварительно изученному разрезу. Выбору стратотипа должны предшествовать площадные геологические работы, а нередко и съемка. В идеале стратотип должен охватывать полный стратиграфический объем стратона. Если при этом изученный разрез по своему «содержанию» (литологическому, палеонтологическому) типичен для данного стратона (объемного геологического тела, имеющего определенное распространение по площади), то стратотип одновременно является эталоном. В иных случаях выбирается дополнительный стратотип – гипостратотип или «2–3 гипостратотипа, если в совокупности они дают достаточно полную характеристику разреза» (Стратиграфический кодекс России, 2006, с. 68). При этом голостратотип остается номенклатурным типом, а эталон (стратозеталон) будет представлен гипостратотипом или несколькими гипостратотипами.

В первой статье о книге С. В. Мейена мною записано: «На мой взгляд, осталось также до конца не ясным, – необходимо ли вводить понятие мерономии (стратонормии) в стратиграфию, где в результате расчленения (и корреляции) разрезов должны быть выделены не какие-то формальные их части (мероны), а именно стратоны» (Жамойда, 1977, с. 152). Осталось для меня не ясным и понятие «номенклатурный тип мерона». В общем мне представляется, что понятия мерон и мерономия (стратонормия) в стратиграфии не упрощают работу стратиграфа. Не уверен, что эти понятия необходимы и в биологии или биогеографии, если считать меронами «органы и другие части организмов» или биогеографические подразделения (см. выше).

Обсуждая типификацию границ стратонов, С. В. Мейен (1989, с. 81) пришел к выводу, «что о типификации границ и связанной с ней жесткости принципиальных решений не может быть и речи. Мы можем границы лишь эталонировать, но не типифицировать (пока у границ нет собственных названий). Эталон границы может быть выбран в стратотипе или в стратотипоиде (гипостратотипе. – А.Ж.). Приоритет границы следует охранять, но не статьями кодекса, а принятыми по согласованию рекомендациями». Это было опубликовано в 1974 г. и повторено, уже без автора, в 1989 г. Как известно, позже было принято и решение МКС о выборе и утверждении «точки глобального стратотипа границы» – ТГСГ (точки или точки – уровня), для которой не предполагается собственное название, но указываются название и характеристика разреза, в котором эта точка выбрана (Дополнения к Стратиграфическому кодексу России, 2000, с. 15–19). Утвержденная ТГСГ – это, конечно, эталон уровня определенной стратиграфической границы, но вряд ли можно считать ее типификацией указанием на собственное название разреза, где она зафиксирована.

Не знаю, поддерживает ли сейчас В. А. Красилов (1977, с. 174–175) свое предложение, высказанное в давней и очень содержательной книге «Эволюция и биостратиграфия», о наименовании свиты по некоему в ней слою, очевидно, чем-то особенному и принятому за номенотип свиты. При этом он считал стратотипический разрез аналогом вида в биологии, а слои в этом разрезе аналогом особей. Эта аналогия следовала, по В. А. Красилову, из определения номенклатурного типа в биологии, где им может слу-

жить только один из классифицируемых объектов или подразделений низшего ранга, но не весь объем таксона. «Номенклатурным типом вида служит одна особь, а не все входящие в него особи, номенклатурным типом рода – один вид, а не весь принятый при первоописании видовой состав и т. д.» (Там же, с. 175).

Мне трудно понять указанные аналогии. Если их проводить (в необходимости чего не убежден), то как раз стратотипический разрез стратона следует считать «особью». И тогда весь стратон как объемное геологическое тело определенной мощности и площадного распространения можно назвать видом (чего?).

4.3. СТРАТИГРАФИЯ – ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ОТРАСЛЬ ГЕОЛОГИИ, ЕЕ ПРЕДМЕТ И ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ

«Стратиграфия как научная дисциплина представляет собой феноменологическое исследование истории Земли, запечатленной в последовательности и структуре осадочных толщ». Так, В. А. Красилов (1999, с. 15) справедливо подчеркнул особенность стратиграфии.

Стратиграфия – конечно, особый раздел геологии, поскольку в результате стратиграфических исследований создана и постоянно совершенствуется по существу геохронологическая основа всех остальных отраслей геологии – Шкала геологического времени, построенная на разработанной, образно говоря, геологической летописи. Именно поэтому стратиграфию можно назвать фундаментальной отраслью среди геологических наук. Только с зарождением стратиграфии в геологию вошло понятие историзма, что позволило и позволяет реконструировать развитие во времени земной коры во всем разнообразии его аспектов – тектонического, биосферного, палеогеографического, седиментационного, гидрогеологического, магматического, геохимического, геофизического и других, вплоть до концентрации полезных ископаемых и генезиса их месторождений. Б. С. Соколов (1980) подчеркнул именно это значение стратиграфии, которая «сделала геологию наукой исторической, т. е. наукой в строгом смысле». Стратиграфия является основой для палеонтологии и реконструкции былых биосфер, а стратиграфия голоцена – основа археологии.

Можно привести десятки определений стратиграфии, они имеются в учебниках, справочниках, статьях и монографиях. В давнем информационном издании «Стратиграфия и математика» (1974) приведено 12 определений; при обсуждении первых проектов отечественного кодекса было предложено 20 определений и в результате – ни в одном издании кодекса определение этой науки решили не помещать. Нет такого определения и в обоих изданиях International Stratigraphic Guide (1976, 1994), и в большинстве национальных кодексов.

В конце концов можно было бы последовать примеру, о котором сообщает академик Д. Ю. Пушаровский в своей книге «Записки декана» (2010, с. 91): на одном из заседаний Американского минералогического общества кто-то задал вопрос известному специалисту по квантовой химии кристаллов Д. Гиббсу: «Так что же такое минералогия?» и получил ответ: «Минералогия – это то, чем занимаются минералоги».

Мы все-таки попытаемся дать более или менее содержательный ответ на вопрос, что же такое стратиграфия.

Отталкиваясь от принятых определений объекта стратиграфии и нередко формулируемых задач этой науки, определение стратиграфии может быть сформулировано.

В принципе все признают историзм стратиграфии. Большинство исследователей признают примат именно собственно стратиграфической составляющей. Однако существует и иная точка зрения на основу стратиграфии, за которую принимается геохронологическая составляющая. Наиболее последовательно и упорно пытался обосновать ее О. Шиндевольф (1975, с. 9), который считал, что «существует только одна стратиграфия, задача которой – хронологическое и историческое подразделение дошедших до нас горных пород, действительное в глобальном масштабе». Здесь понятие стратиграфии сужается до изучения только временных соотношений слоев и толщ. Геохронологию считали основой стратиграфии В. Е. Руженцев (1977), А. М. Садыков (1974) и некоторые другие геологи.

«Международное руководство по стратиграфии» и национальные кодексы, в том числе и отечественный, построены на принципе примата стратиграфии. Однако в последнее десятилетие в связи с введением Международной комиссией по стратиграфии точки глобального стратотипа границы – ТГСГ (Global Stratotype Section and Point – GSSP), обеспечивающей официальное признание законности подразделений МСШ, появились попытки придания приоритетности геохронологической составляющей стратиграфии (Gradstein, Ogg et al., 2004). На геохронологическом принципе была построена Международная шкала докембрия, границы подразделений которого фиксировались не с помощью ТГСГ, а с помощью глобальных стандартов стратиграфического возраста – ГССВ (Global Standard Stratigraphic Age – GSSA). К 32-й сессии МГК Комиссия предложила и для фанерозоя уже не МСШ, а Шкалу геологического времени (Geologic Time Scale), хотя приложенную к упомянутой статье шкалу назвала все-таки Международной стратиграфической (Gradstein, Ogg et al., 2004; Жамойда, 2005).

Будем надеяться, что эта однобокая трактовка стратиграфии пройдет. Во всяком случае, возглавивший в 2008 г. новый председатель МКС А. Риккарди стоит на твердой позиции примата собственно стратиграфии. Это же положение лежит в основе двух главных, существенно различных концепций в определении стратиграфии. А. И. Жамойда и В. В. Меннер (1974) условно назвали эти концепции «американской» и «европейской». Позже авторы отказались от такой «географической» терминологии и назвали их соответственно концепцией множественной системы стратиграфической классификации и концепцией единства стратиграфии (Жамойда и др., 1996; Жамойда, Ковалевский, 2000).

В 50-, 60-е годы и в начале 70-х развернулась широкая дискуссия, подробно изложенная в статье А. И. Жамойды и В. В. Меннера (1974). С критикой американской концепции выступили О. Шиндевольф (Schindewolf, 1954) и Ж. Сигал (Sigal, 1960). Отрицательное отношение большинства советских геологов к ней было четко сформулировано в первой основополагающей брошюре МСК «Стратиграфическая классификация и терминология» (1956).

Особенно интенсивная дискуссия развернулась в ходе подготовки International Stratigraphic Guide (1976) после публикации Х. Хэдбергом про-

екта «Международного руководства по стратиграфической классификации» и «Введения к международному руководству» (ISSC, Report 3–7, 1970–1972). В ней участвовало 70 геологов из 32 стран.

Ведущие стратиграфы Франции, Англии и ФРГ попытались обосновать европейскую концепцию после трех рабочих совещаний в коллективном «Совместном соглашении по основным проблемам стратиграфии» (Laffitte, Harland, Erben et al., 1972). В том же году появилась очень содержательная и довольно резкая статья Г. Эрбена «Ответ оппонентам» (Erben, 1972). Последующий обмен письмами между Х. Хэдбергом и Г. Эрбеном, копии которых они рассылали некоторым геологам (в том числе и мне), оказался таким неприемлемым по форме, что я не мог не откликнуться на них «успокоительными» письмами в адрес обоих. С проф. Г. Эрбеном у меня и до того были очень доверительные отношения, а деловые отношения с Х. Хэдбергом в ходе подготовки International Stratigraphic Guide после упомянутых писем переросли в подчеркнуто уважительные (прил. 2).

Подготовленные «Проекты Стратиграфического кодекса СССР» (1970; 1974; Яркин и др., 1971; Жамойда и др., 1973), естественно, были построены на основе концепции единства стратиграфии. Во втором варианте проекта было предложено следующее ее определение:

«Стратиграфия – раздел геологии, изучающий последовательность формирования комплексов горных пород в разрезе земной коры, первичные соотношения их в пространстве и периодизацию этапов геологической истории» (Проект Стратиграфического кодекса, 1973, с. 5).

Исключительно целеустремленное, а иногда диктаторское руководство Х. Хэдберга по подготовке первого International Stratigraphic Guide (1976) обеспечило построение его на основе концепции множественной системы стратиграфической классификации. Эта концепция осталась в основе и второго издания Guide (1994), на ней же построено в настоящее время большинство национальных кодексов, часть которых просто копирует «Руководство». Это, естественно, Североамериканский кодекс, а также кодексы Австралии, Бразилии, Италии, Литвы, Новой Зеландии, Пакистана, Польши, Турции, Швейцарии, ЮАР, Югославии, с некоторыми особенностями – Норвегии. Первые кодексы КНР (1960) и Чехословакии (1960) составлены на основе единства стратиграфии, вторые их издания (1978 и 1981) «подстроились» к содержанию «Международного руководства». Такую ориентацию можно понять: она не требует проведения специальных исследований и в то же время упрощает международное сотрудничество. Впрочем, не все кодексы «множественной концепции» единодушны. Например, в кодексе КНР 1981 г. в объекты стратиграфии включены не вообще эффузивные и интрузивные породы, а лишь образующие покровы, потоки и другие формы, близкие к пластовым.

Концепция множественной системы стратиграфической классификации характеризуется следующими положениями (Жамойда, Ковалевский, 2000):

1. Широкое определение стратиграфии, в объект изучения которой включаются практически все (а не только слоистые) породные тела, формирующие земную кору, в том числе интрузивные.

2. Категории стратиграфических подразделений выделяются на основе различных свойств горных пород, изучаемых различными методами. Все категории независимы и равнозначны, их число не может быть ограничено, но главными приняты три: хроно-, лито- и биостратиграфические.

3. Географический признак не признается существенным, по крайней мере декларативно.

Концепция единства стратиграфии принята за основу кодексов СССР (России), Франции, Великобритании, ФРГ, Азербайджана, Казахстана (готовится к изданию).

Если отвлечься от некоторых специфических отличий, характерных для кодексов европейских стран, то концепция единства стратиграфии включает следующие положения:

1. Стратиграфия признается как единая наука о возрастных взаимоотношениях породных тел и последовательности геологических событий.

2. Стратиграфия использует любые методы и их комплексирование для расчленения, корреляции и определения геологического возраста породных тел постольку, поскольку они могут давать необходимую геохронологическую основу. Выделение лито-, био-, магнито- и других категорий стратиграфических подразделений является лишь применением различных методов стратиграфических исследований.

3. Географический признак учитывается в стратиграфической классификации при выделении различных категорий стратонов.

Сравнивая обе концепции, С. В. Мейен (1981, с. 63; 1989, с. 124) показывает дефектность американской именно для стратиграфии: «Задача стратиграфии – создать некий пространственно-временной каркас, к которому можно привязать любые геологические объекты. Единство стратиграфии – это единство такого каркаса, а историзм означает, что главным упорядочивающим фактором элементов каркаса служит время. Наоборот «многоколейная» стратиграфия (Международный стратиграфический справочник, 1978) нацеливает на построение множества независимых каркасов и не указывает способов их соединения. Заметим, что как раз на интеграцию стратонов, выделявшихся независимо и по разным признакам, и нацелен принцип ХВП (хронологической взаимозаменяемости признаков, принцип Мейена. – А.Ж.). Именно принятием и применением (пусть неосознанным) этого принципа и отличается европейская концепция от американской».

При всех различиях описанных двух концепций, скорее теоретических, если угодно, процедурных, геологи всюду работают одинаково и прекрасно понимают друг друга, а основная картировочная единица американских и других геологов – *формация* чаще всего является *свитой* в понимании отечественного «Стратиграфического кодекса» (Жамойда, 1980). Если в 50–60-е годы две концепции стратиграфии воспринимались как отчетливо антагонистические, то позднее наблюдается их сближение, по крайней мере большее взаимопонимание между их последователями.

Остановимся на следующем определении обсуждаемой науки:

Стратиграфия – это раздел (отрасль) геологии, изучающий последовательность формирования, как правило, пластобразных геологических тел (комплексов горных пород) в земной коре, первичные их соотношения в пространстве, с учетом периодизации геологической истории.

В отношении предмета стратиграфии в разных стратиграфических кодексах имеются существенные различия. В обоих изданиях «Международного руководства» в предмет науки включены, кроме интер-

претации геологической истории, также изучение условий и способов образования породных тел. В кодекс КНР добавлена еще и история изменений пластообразных горных пород.

Кодексы ФРГ, России и многие другие основным предметом науки признают пространственное и временное распределение породных тел или пространственно-временное соотношение их комплексов. Как следствие этого, в отечественных кодексах в определение стратона включено требование об определении его положения в стратиграфическом (а не в геологическом) разрезе. Учет этого признака явно или неявно принят во всех национальных кодексах независимо от концепций, на которых они построены (Жамойда, Ковалевский, 2000).

Определение предмета стратиграфии, по-моему, можно взять из книги С. В. Мейена (1974а; 1989, с. 51): «Предмет стратиграфии можно сформулировать так: она изучает пространственно-временные отношения комплексов горных пород (или просто геологических тел) в земной коре. В этом определении не случайно говорится об отношениях и не говорится о свойствах горных пород. Сами по себе свойства горных пород нас не интересуют, если они ничего не говорят о пространственно-временных отношениях. Все (причем именно все) свойства пород стратиграфия преломляет через призму их пространственно-временных отношений».

Три основные задачи стратиграфии очень кратко сформулированы в первом «Стратиграфическом кодексе СССР» (1977, с. 16). Приведем их в несколько развернутом виде (Стратиграфический кодекс, 1992, с. 18–19, с дополнениями):

Первая задача – выяснение конкретных взаимоотношений комплексов горных пород и последовательность их формирования для отдельных участков земной коры, что осуществляется расчленением стратиграфических разрезов и завершается установлением стратиграфических подразделений – обычно местных стратонов, которые не случайно Б. С. Соколов (1971) назвал не только самостоятельными, но и вечными. Конечно, это не значит, что при дальнейших исследованиях они не могут быть модифицированы.

Выполнение первой задачи создает условия для осуществления региональных геологических работ – геологической съемки, поиска и разведки полезных ископаемых, а также региональных исследований в области палеонтологии, литологии, тектоники, гидрогеологии и др.

Вторая задача – установление пространственно-временных соотношений выделенных стратонов по латерали и создание корреляционных стратиграфических схем как элементов стратиграфической корреляции геологических образований в глобальном масштабе. В результате могут быть выделены региональные стратиграфические подразделения – горизонты, чаще всего отвечающие полифаціальным одновозрастным отложениям палеобассейна седиментации.

Выполнение второй задачи обеспечивает геологическое и различное специальное картирование различных масштабов, выявление закономерностей размещения соответствующих полезных ископаемых и проведение исследований, охватывающих целые геологические регионы или несколько регионов.

Третья задача – совершенствование Международной (в России – Общей) стратиграфической шкалы и Шкалы геологического времени (Гео-

хронологическая шкала) с учетом периодизации геологической истории земной коры в целом.

Выполнение третьей задачи является необходимой базой каждого историко-геологического исследования – от составления сводных обзорных карт геологического содержания и прогнозирования месторождений полезных ископаемых до разработки самых общих проблем развития планеты Земля.

Перечисленные задачи отражают последовательные стадии стратиграфических работ – от изучения конкретных разрезов до глобальных обобщений, использования в других науках и теоретических разработках. Обратим внимание на явную и в некоторой мере причинную связь указанных задач (и в то же время возможностей) стратиграфии с ее фундаментальными принципами: принципом Стенона, принципом Гексли и принципом Мейена (Жамойда, 1977, см. разд. 5.3).

Стоит сказать о моем отношении к различным «стратиграфиям», которые предлагали и продолжают предлагать разные исследователи.

Часть таких названий обозначает преимущественное применение определенного метода, как например, биостратиграфия, экостратиграфия, магнитостратиграфия, сейсмостратиграфия и т. п. Эти термины и понятия вошли в практику стратиграфии.

Однако есть и другие предложенные «стратиграфии». Так, Ю. А. Косыгин и Ю. С. Салин (1973) предлагали введение «целевых стратиграфий», которые можно было бы использовать «специально для данной цели». Ю. С. Салин (1979) считал, что стратиграфия – это дисциплина, обслуживающая геологическое картирование, и назвал ее «конструктивной».

В 70-е годы в практике сейсмостратиграфических работ в нефтяной геологии США сложилось новое направление, получившее название секвенсной стратиграфии или скевенс-стратиграфии (Маргулис, 1999; Ковалевский, Маргулис, 2000). Это метод исследований, в ходе которых может более полно раскрываться геологическая история района с учетом палеогеографических условий осадконакопления и последующих тектонических процессов.

А. М. Садыков (1974) свою книгу, посвященную региональной стратиграфии Центрального Казахстана, назвал «Идеи рациональной стратиграфии».

Способ корреляции разновозрастных седиментационных циклов по одинаковым фазам развития процессов осадкообразования Ю. М. Малиновский (1981) назвал «синфазной стратиграфией».

Отто Вализера (Walliser, 1986) можно считать одним из основателей т. н. событийной стратиграфии. В этом направлении много и результативно работала Т. Н. Корень (2000). Однако стратиграфия с самого ее зарождения занималась выявлением и прослеживанием следов событий минувшего. Существенное, хотя и не принципиальное отличие событийного метода состоит в том, что в его задачу входят поиски таких рубежей, которые отражали бы события значительно более кратковременные по сравнению с предшествовавшими и последующими событиями. Событийная стратиграфия не является особой, самостоятельной «стратиграфией». Это метод комплексных стратиграфических исследований, в результате которых выявленные естественные рубежи резких абиотических и биотических изменений могут более надежно обеспечивать дальние корреляции, вплоть до глобальных, в том числе границ стратонов МСШ.

А. В. Попов (2002) оценивает стратиграфию как геохронометрию, разделяя основные стратиграфические подразделения на относящиеся к экзохронометрии и эндохронометрии, не учитывая, что все стратоны — это геологические тела.

Ю. Б. Гладенков (2007, с. 30) предлагает биосферную стратиграфию, поскольку «стратиграфия представляется... разделом геологии, прежде всего отражающим исторический ход развития палеоэкосистем и биосферы в целом». А это скорее предмет исторической геологии.

А. М. Никитин и Л. Ф. Копаевич (2008) называют тектоностратиграфию новым направлением в современной геологии — в геологии осадочных бассейнов, хотя всё сводится к интерпретации геологического разреза в терминах тектонических обстановок формирования стратиграфических последовательностей в масштабах осадочного бассейна и всей литосферы.

Возможно, таят в себе что-то полезное исследования некоторых геологов, в частности В. С. Цыганко (1998), имеющие целью обосновать (или найти) в существовании стратиграфии нелинейные аспекты (см. гл. 11).

Можно было бы продолжить перечень различных предлагаемых «стратиграфий». Пока же концепция единства стратиграфии представляется наиболее приемлемой и в практическом, и теоретическом плане.

5

ПРИНЦИПЫ СТРАТИГРАФИИ

5.1. О КВАЛИФИКАЦИИ ОСНОВНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ СТРАТИГРАФИИ

В ряде обобщающих стратиграфических работ обосновывается выделение принципов стратиграфии, где они характеризуются или только перечисляются, а некоторые квалифицируются как основные, или главные. Среди публикаций российских авторов Л. Л. Халфин (1970, 1980) рассматривает от пяти до семи принципов стратиграфии в разных работах, Д. Л. Степанов (1967) — восемь, О. П. Фисуненко (1985) — 19, А. М. Садыков (1969, 1974) — пять, Д. Л. Степанов и М. С. Месежников (1979) — девять, В. И. Оноприенко и др. (1984) — 11 законов, два постулата и один принцип *, В. А. Прозоровский (2010) — девять принципов и три частных случая двух принципов, С. В. Мейен (1974а, 1989) обосновал фундаментальное значение трех принципов стратиграфии, А. И. Жамойда (1984) оценил как фундаментальный еще один, с чем согласился С. В. Мейен.

* Глава 2 книги, один раздел которой посвящен принципам и законам стратиграфии, написана К. В. Симаковым.

Из зарубежных авторов, обсуждавших принципы стратиграфии, можно назвать М. Уэллера (Weller, 1960), который считал достаточными три принципа; Г. Шенк (Shenck, 1961) называет пять, А. Шоу (Shaw, 1964) – 12, Т. Николов (1977) – 12 и два правила, относящиеся к приоритету и стратотипам.

К. В. Симаков в книге «На пути к теоретической стратиграфии» перечислил известные в литературе в авторских формулировках 24 принципа стратиграфии, семь законов, одно правило и один постулат (Симаков, 1997).

Выдающийся круг познаний Кирилла Владимировича и тщательность его исследований позволяют мне взять за основу приведенный им перечень претендентов на статус законов и принципов стратиграфии для дальнейших моих рассуждений (К. В. Симаков, 1997, табл. 1, с. 14–21). Он не пересматривает авторские оценки значимости этих положений, отметив лишь, что их обилие отражает методологическую незрелость науки, специфику объекта изучения и одновременное влияние на стратиграфию различных общепознавательных идей и парадигм.

Положения, претендующие на статус законов и принципов стратиграфии

Природа геологической информации

Принцип неполноты стратиграфической и палеонтологической летописи (**принцип Дарвина**).

Принцип неполноты палеонтологической летописи (**принцип Дарвина**).

Строение статических систем

Закон первичной горизонтальности слоев (**первый закон Стенона**).

Закон первичной непрерывности слоев (**второй закон Стенона**).

Постулат Реневье: геохронологическое значение любого стратона ограничивается территорией его распространения.

Принцип Рюто: критерии выделения универсальных (международных) и региональных стратиграфических подразделений различны.

Принцип (закон) двоякого характера (дуалистичности) геологических классификаций (**принцип Никитина–Чернышева**).

Принцип объективности Международной стратиграфической шкалы (МСШ) и ее подразделений.

Принцип универсальности подразделений МСШ.

Принцип фациальной дифференциации одновозрастных отложений (**принцип Грессли–Реневье**).

Принцип объективной реальности и неповторимости (уникальности) стратиграфических подразделений (**принцип Халфина–Степанова**).

Принцип объективности и неповторимости подразделений региональной (и местной) стратиграфии (**принцип Усова**).

Принцип географических различий стратонтов и характеризующих их комплексов ископаемых.

Закон Холла—Дана—Пейве: земная кора имеет неоднородное внутреннее строение, отдельные ее блоки различаются комплексом признаков и ограничены четкими поверхностями раздела.

Закон Рамсея—Маркова: смежные блоки литосферы отличаются признаками пород и градиентами их внутриблоковых изменений.

Развитие гетерогенных систем и процессов

Принцип актуализма: настоящее — ключ к пониманию прошлого.

Принцип последовательной смены качественно различных комплексов пород в литосфере (**принцип Фюкселя**).

Принцип возрастной миграции граничных поверхностей геологических тел (**принцип Головкинского, закон Уилера—Бислея**).

Принцип периодической смены комплексов горных пород в литосфере (**принцип Геттона**).

Принцип возрастных различий комплексов горных пород и особенностей их залегания (**принцип Страхова**).

Принцип периодической смены комплексов ископаемых в разрезах осадочных напластований (**принцип Кювье**).

Принцип последовательной смены комплексов ископаемых в разрезах осадочных напластований (**принцип Сулави—Смита, принцип палеонтологической сукцессии**).

Принцип возрастных различий комплексов ископаемых (**принцип Долло**).

Принцип необратимости геологической и биологической эволюции.

Закон двойственной зависимости развития органического мира (**третий закон Ламарка**).

Закон Грессли: конкретные представители любого архетипа пород не имеют непрерывного глобального распространения, обладая мозаичным ареалом.

Закон Черкесовой: морфологически идентичные представители различных архетипов появляются и исчезают в различных районах на неодинаковых стратиграфических уровнях.

Принцип Карпинского: все смежные подразделения МСШ разделены и связаны переходными интервалами, содержащими смешанную фауну (флору).

Правило Карпинского: при включении слоев со смешанной фауной (флорой) в выше- или нижележащие подразделения они

не должны быть смешиваемы с отложениями, типичными для этого подразделения.

Принцип биостратиграфического расчленения и корреляции (**принцип Смита**).

Операциональные принципы

Принцип последовательности напластования (**принцип Степана**).

Принцип Смита–Гексли: стратиграфическая корреляция удаленных друг от друга разрезов осуществляется сопоставлением идентичных последовательностей сходных признаков.

Принцип хронологической взаимозаменяемости признаков (**принцип Мейена**).

Что же вкладывают разные авторы в понятие (и термин) «научный принцип» и чем это понятие отличается от «закона» («правило» и «постулат» оставим в стороне)? Просматривая наиболее обстоятельный их список, приведенный К. В. Симаковым, довольно трудно уловить их существенное отличие.

Д. Л. Степанов и М. С. Месежников (1979, с. 30) предложили понимать под научными принципами «основополагающие концепции, на которых базируются другие, более частные положения этой науки». Причем «закон» они рассматривают «как частный случай более общего понятия научный принцип» (Там же, с. 31).

Закон, по С. В. Мейену (1981, с. 59; 1989, с. 121), – «это утверждение о свойствах каких-то объектов. Принцип же обобщает некую познавательную операцию. Можно сказать, что принцип предписывает способ исследования, а закон точно и строго описывает результат исследования».

Принципы и законы, перечисленные К. В. Симаковым (1997) в упомянутом перечне, оцениваются им в качестве претендентов, образно говоря, «на роль дирижеров стратиграфической практики» (с. 13).

Л. И. Красный (2005, с. 107) определяет принцип как «исходное положение, основание системы, представляющее собой обобщение и распространение его на все явления той области, из которой данный принцип абстрагирован». «Закон, по его мнению, выражает порядок причинной, устойчивой связи между явлениями».

В энциклопедических справочниках обсуждаемые понятия определены следующим образом: **принцип** (от лат. *principium* – начало, основа) – основное исходное положение какой-либо теории, учения, науки, мировоззрения и т. д.; **закон** – существенное, повторяющееся отношение между явлениями в природе и обществе.

Поразмыслив над всеми приведенными и другими определениями «закона» и «научного принципа», решил присоединиться к принятому Д. Л. Степановым и М. С. Месежниковым предложению ограничиться одним термином **принцип стратиграфии**, понимая под ним эмпирическое обобщение наблюдаемых частных закономерностей, касающихся объекта науки и (или) процессов, с ним связанных.

Стоит здесь напомнить, что известен ряд книг солидных авторов, посвященных широкому кругу вопросов – от основ науки и ее методов до

стратиграфической практики, но имеющих название «Принципы стратиграфии». Таковы, например, фундаментальные труды А. Грэбо (Grabau, 1932), К. Данбара и Дж. Роджерса (1962).

Некоторые авторы делят обсуждаемые ими принципы на группы. Так, О. П. Фисуненко (1969) предлагает три группы: принципы биостратиграфии, принципы литостратиграфии и «общие принципы для био- и литостратиграфии», Т. Николов (1977) частично иные: собственно биостратиграфические, общестратиграфические и общие методологические, и В. А. Прозоровский (2010): общегеологические, седиментологические и собственно стратиграфические. К. В. Симаков (1997) делит, как видно на предыдущих страницах, общий список принципов на четыре группы. К группе «Природа геологической информации» автор отнес два принципа, к группе «Строение статических систем» — восемь принципов, четыре закона и один постулат, к группе «Развитие гетерогенных систем и процессов» — 11 принципов, три закона и одно правило. Три фундаментальных принципа стратиграфии, по С. В. Мейену, составили четвертую группу — «Операциональные принципы».

5.2. ОТКЛОНЕННЫЕ ИЛИ ДИСКУССИОННЫЕ ПРЕТЕНДЕНТЫ НА СТАТУС ПРИНЦИПОВ СТРАТИГРАФИИ

Обратимся снова к списку положений, претендующих на статус законов и принципов стратиграфии (Симаков, 1997). Среди принципов первой и второй групп не могут претендовать, по моему мнению, на указанный статус по разным причинам восемь кандидатов:

Принцип неполноты палеонтологической летописи (Фисуненко, 1985), поскольку палеонтологическая (биостратиграфическая) составляющая стратиграфии входит в сферу «действия» принципа неполноты стратиграфической и палеонтологической летописи — принципа Дарвина (Степанов, 1967, с. 112).

Постулат Ренева: «Геохронологическое значение любого стратона ограничивается территорией его распространения» (Симаков, 1982, с. 249), поскольку содержит две неясности: что понимается под выражением «геохронологическое значение» и какова может быть связь геохронологии (возраста стратона) с территорией его распространения?

Принцип (закон) Никитина—Чернышёва (Халфин, 1960, 1980; Садыков, 1969, 1974), утверждающий принципиальное различие «по своей природе и своему назначению» двух систем стратиграфических подразделений: Международной стратиграфической шкалы (МСШ) и региональных стратиграфических схем.

С. В. Мейен (1974а, 1989) справедливо показывает, что подразделения МСШ и региональные существенно едины по своей природе, хотя имеют разное назначение. Эти взаимоотношения «подчиняются» вновь предлагаемому мною принципу — принципу Тесленко (см. разд. 5.4.2).

Принцип универсальности подразделений МСШ (Халфин, 1980, с. 25), поскольку это утверждение тривиально. Поэтому шкала и называется Международной или, по «Стратиграфическому кодексу СССР (России)», Общей стратиграфической шкалой.

Принцип Усова — объективности и неповторимости подразделений региональной (и местной) стратиграфии (Халфин, 1980, с. 25), поскольку является частным случаем принципа Халфина—Степанова (Степанов, Месежников, 1979, с. 48).

Принцип географических различий стратонтов (по литологическому составу) и характеризующих их комплексов ископаемых (организмов) (Фисуненко, 1985, с. 62), поскольку могут быть различия и может быть сходство не только по литологическому составу, но и по комплексу организмов, несмотря на различия природных палеообстановок.

Закон Холла—Дана—Пейве и закон Рамсея—Маркова (Онопrienко, Симаков, Дмитриев, 1984, с. 62—63) никакого отношения к стратиграфии не имеют, так как утверждают неоднородное строение и блоковую структуру земной коры.

Заметим, что наиболее всесторонне и последовательно развивал с 60-х годов концепцию блоковой делимости земной коры, в том числе в приложении ее к закономерностям распределения полезных ископаемых, Л. И. Красный (1967 и др.).

Среди принципов 3-й группы не относятся к стратиграфии или могут считаться дискуссионными по крайней мере восемь претендентов:

Принцип Фюкселя, принцип Геттона и принцип Страхова (Фисуненко, 1985, с. 36, 38—39, 44) об особенностях образования слоев горных пород относятся к седиментологии.

Принцип Головкинского, закон Уилера—Бислея (Степанов, 1967) о неизохронности граничных поверхностей стратонтов на всем их протяжении, поскольку здесь не учитывается, что местные стратиграфические подразделения (на их основе предложен принцип) имеют два вида границ — стратиграфические и латеральные—фациальные (см. разд. 7.1 и 7.2).

Принцип Кювье (Фисуненко, 1985, с. 41) о периодической смене комплексов ископаемых (организмов) в разрезах осадочных напластований уязвим в связи с утверждением «периодической смены» комплексов организмов. Как связать периодическую смену организмов с их эволюцией?

Закон Грессли и закон Черкесовой (Онопrienко и др., 1984, с. 65) относятся к палеонтологии и в представленных не очень внятных формулировках вряд ли могут быть использованы в стратиграфии.

Правило Карпинского (Халфин, 1980, с. 76) о выделении промежуточных подразделений между основными единицами МСШ. Возможно, это единственное предложение А. П. Карпинского, которое нельзя принять, поскольку, как справедливо заметил Б. С. Соколов (1971), выделение промежуточных подразделений лишь множат проблемы обоснования стратиграфических границ. Л. С. Либрович и А. П. Ротай также считали предложение Л. Л. Халфина неприемлемым, называя это «буферной стратиграфией».

Некоторые приведенные в перечне К. В. Симакова принципы стратиграфии можно признать дискуссионными:

Первый закон (принцип) Стенона «Осадочные слои откладывались практически горизонтально—параллельно поверхности, поверх которой они накапливались» (Anthony, 1955, p. 83) относится к седиментации, но именно этот закон или принцип ставит под сомнение реальность т. н. возрастного скольжения стратиграфических границ.

Третий закон Ламарка о двойственности развития органического мира «Эволюция органического мира есть следствие собственной нарастающей

сложности и одновременно результат влияния среды» (Садыков, 1969, с. 20). Закон (или принцип) относится к палеонтологии, однако именно этот закон объясняет этапность развития органического мира, которая лежит в основе зональной стратиграфии, а в ряде случаев и в установлении границ надзональных региональных и общих стратонов.

Принцип особенностей смежных по разрезу подразделений МСШ (принцип Карпинского) предложен Л. Л. Халфиным (1980, с. 113; 1970) в следующей формулировке: «Все смежные подразделения МСШ, отражающие диалектический характер развития органического мира Земли, разделены и связаны переходными интервалами, содержащими смешанную фауну (флору), в которой существуют представители предшествующего и последующего этапов ее развития».

Если быть последовательными, то, опираясь на этот принцип, следует выделять особые «переходные слои», т. е. заканчивать формулировку принципа правилом Карпинского.

Положение, высказанное А. П. Карпинским о «переходных слоях», справедливо, однако вряд ли может рассматриваться как особый принцип стратиграфии (см. разд. 7.1.3).

Помещенный в перечне К. В. Симакова второй закон Стенона о первичной непрерывности слоев (Anthony, 1955, p. 83) скорее может быть отнесен к принципам литологии.

5.3. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРИНЦИПЫ СТРАТИГРАФИИ

Принцип объективной реальности и неповторимости (уникальности) стратиграфических подразделений (принцип Халфина–Степанова).

Принцип последовательности образования геологических тел (принцип Стенона).

Принцип гомотаксальности последовательностей признаков в удаленных друг от друга стратиграфических разрезах (принцип Гексли).

Принцип хронологической взаимозаменяемости признаков (принцип Мейена).

5.3.1. Принцип Халфина–Степанова

Предложен Д. Л. Степановым и М. С. Месежниковым (1979) как объединение двух принципов, сформулированных Л. Л. Халфиным (1960): принципа объективности стратиграфических подразделений и принципа неповторимости подразделений региональных стратиграфических схем. Авторы общего принципа аргументированно не согласились с Л. Л. Халфиным, который противопоставлял стратоны МСШ и региональные, поскольку стратиграфические подразделения, независимо от категорий, отражают результаты и существо определенных геологических событий. Авторы привлекли положение, выдвинутое Ю. В. Тесленко (1969, 1976), о соотношении местных, региональных и общих стратонов как соотношении от частного к общему – принцип Тесленко (см. разд. 5.4.3).

Обсуждаемый принцип С. В. Мейен (1974, 1989) не рассматривал как фундаментальный. В дальнейшем, анализируя многочисленные принци-

пы, я пришел к выводу, что этот принцип все-таки относится к фундаментальным, о чем сообщил Сергею Викторовичу. В ответном письме от 03.07.82 на мою рукопись главы к «Практической стратиграфии» (Жамойда, 1984) он писал: «Сначала меня несколько озадачило введение четвертого принципа, но потом я понял, что это действительно можно обосновать. Формулировка может быть иной, но что-то об уникальности надо сказать. Только прочитав Вашу статью, я понял связь этого 4-го принципа с моим утверждением, что стратиграфическая процедура — не классификация. И это утверждение не имело эквивалентного ему принципа. Более того, этот принцип должен идти в списке первым, он достеноновский, т. е. логика будет такая: 1) выделяем уникальные стратоны в одноместном разрезе; 2) устанавливаем их привилегированный (он же временной) порядок (это Стенон); 3) сопоставляем разрезы по гомотаксису; 4) если где-то признаки латерально изменчивы, то вводим взаимозаменяемость (т. е. получаем гомотаксис через преобразование). И это — вся процедура в теории, на самом высоком уровне абстракции. На практике мы, конечно, работаем совсем не так, поскольку уже нигде работа не идет с нуля» (Жамойда, 1995, с. 86; 2005б, с. 108).

С. В. Мейен предложил компактную формулировку первого фундаментального принципа: «Стратиграфические подразделения (стратоны) не повторяются во времени и пространстве, т. е. уникальны». Неповторимость, уникальность стратонов (включая их границы) С. В. Мейен и сам признал в депонированной книге 1974 г., именно этим объяснив применение для их обозначения имен собственных.

Этот принцип также первым из «четырёх главных стратиграфических положений» признает и Б. С. Соколов (1991, с. 8), отмечая, что стратон «является подразделением, отражающим реальную геологическую обстановку и естественные ее ограничения».

К. В. Симаков (1997) предложил называть этот принцип принципом Халфина—Степанова (Халфин, 1960, 1980; Степанов, 1967; Степанов, Мезжников, 1979; Фисуненко, 1985).

Конечно, неповторимость стратона в значительной мере охватывается общим принципом естествознания о необратимости эволюции Земли и населяющего ее органического мира. Однако понятие реальности (или конкретности) стратиграфического подразделения любой категории является действительно одним из основополагающих именно для стратиграфии как фундаментальной отрасли геологии. Признание этого принципа имеет важное значение: оно исключает рассмотрение местных стратонов как временных или вспомогательных подразделений и оценку единиц МСШ как нематериальных и абстрактных понятий.

Один из двух критериев установления (обоснования) основных стратиграфических подразделений, указанный в «Стратиграфическом кодексе СССР» (1977), исходит из рассматриваемого принципа: самостоятельность этапа геологического развития земной коры или отдельного ее участка, которому (этапу) отвечает данное стратиграфическое подразделение. Хотя указанный критерий исключен во втором издании «Стратиграфического кодекса» (1992) из общего определения основных стратонов, он присутствует в характеристиках общих, региональных и местных подразделений — в их взаимосвязи с этапностью геологического развития геосфер или отдельных участков земной коры.

Первый принцип стратиграфии хорошо поддерживает принятое нами понятие «стратиграфия», подчеркивая необходимость учета не только временных отношений стратонов, но и их вещественность и содержательность. На основе этого принципа не выделяются стратоны, а лишь подчеркивается уникальность устанавливаемых подразделений.

Мы присоединяемся к формулировке принципа, предложенной Д. Л. Степановым и М. С. Месежниковым (1979, с. 48):

«Принцип объективной реальности и неповторимости (уникальности) стратиграфических подразделений (принцип Халфина—Степанова): стратиграфические подразделения (стратоны), представляя собой реальный результат геологических событий, объективно отражают суть этих событий и не повторяются во времени и в пространстве».

5.3.2. Принцип Стенона

На основе второго фундаментального принципа стратиграфии устанавливается последовательность формирования комплексов горных пород в земной коре. Первичная формулировка принципа Н. Стеноном — при ненарушенном залегании каждый нижележащий слой древнее покрывающего слоя — уточнялась и расширялась последующими исследователями. Поэтому Л. Л. Халфин (1980, с. 26) предложил более общее изложение принципа: «Относительный возраст двух контактирующих тел установленного генезиса с очевидностью определяется их первичными пространственными соотношениями». Первичную же формулировку принципа, которая относится непосредственно к стратиграфии, Л. Л. Халфин называет правилом Стенона—Геттона.

С. В. Мейен согласился с расширением значения принципа Стенона, предложенного Л. Л. Халфиным, но посчитал требование генезиса слишком сильным и по иному изложил временную составляющую формулировки. Мы принимаем формулировку принципа, предложенную С. В. Мейеном (1974; 1989, с. 26), с дополнениями К. В. Симакова (1997):

«Принцип последовательности образования геологических тел (принцип Стенона): «Временные отношения «раньше/позже» между геологическими телами определяются их первичными пространственными отношениями — «ниже/выше» и (или) генетическими связями».

«Принцип Стенона служит основой для перевода пространственных отношений контактирующих тел в отношения временной упорядоченности. С этим принципом в стратиграфию входит понятие времени» (Мейен, 1989, с. 121). Он же обеспечивает первую операцию стратиграфического исследования — расчленение геологического тела по разрезу и нередко выделение (установление) стратиграфического подразделения (стратонов).

Присоединяясь к вышеприведенному определению принципа Стенона, все-таки продолжаю сомневаться относительно необходимости оставлять в нем даже не очень определенное (что такое «генетические связи»?) требование учета генезиса контактирующих тел. Тем более, что для слоистых тел, являющихся объектами стратиграфии, это и так ясно из первой

части определения. Для стратона, подчиняющегося «закону суперпозиции», эти связи означают только то, что его образование (генезис) связано с гравитацией (Жамойда, 1984).

Ги Берто (2002) на основе экспериментальных данных приходит к выводу, что все три закона (принципа) Стенона не учитывают гидродинамический фактор при седиментации, а именно, «наличие течений и изменение особенностей потока». Автор, по-видимому, прав в отношении первого и второго законов Стенона. Признав дискуссионными, мы отнесли их к литологии (см. разд. 5.2). Однако принцип Стенона о последовательности образования геологических тел остается (даже без учета палеогидродинамических факторов) фундаментальным принципом стратиграфии: именно с этим принципом, как сказано выше, в стратиграфию входит понятие времени.

5.3.3. Принцип Гексли

Результаты сопоставления идентичных последовательностей признаков различных геологических событий в разных разрезах С. - В. Мейен назвал принципом Гексли, квалифицировав его как один из фундаментальных принципов стратиграфии (Мейен, 1974а; 1989, с. 30–31). Понятие гомотаксиса ввел Т. Гексли (Huxley, 1862; Красилов, 1971), имея в виду идентичную (однопорядковую) последовательность комплексов организмов в различных разрезах, которые в этом случае могут считаться гомотаксальными. С. В. Мейен предложил применять понятие гомотаксальности при сопоставлении разрезов не только по палеонтологическим, но и по любым признакам или отображаемым ими событиям, например, опираясь на палеогеографические и палеоклиматические реконструкции или на одинаковую упорядоченность палеоэкосистем и др. В этом понимании принцип Гексли становится общим принципом стратиграфии (а не только биостратиграфии). С. В. Мейен разъясняет: «Гомотаксис – это не просто сходство членов разных последовательностей по каким-то признакам, а одинаковый порядок определенных частей, принадлежащих (или принадлежавших) одному объекту, одному индивиду» (Мейен, 1989, с. 147).

Конспективно изложив в депонированной книге 1974 г. содержание и значение принципа Гексли и оценив т. н. постулат Гексли как «частный случай смены веса стратиграфического признака от одного места к другому», С. В. Мейен вернулся к подробному обсуждению проблемы гомотаксальности в статье «Концепция гомотаксиса и ее значение в геохронологии», опубликованной в 1982 г. (Там же, с. 136–147). К этой статье мы отсылаем заинтересованного читателя.

К. В. Симаков (1997, с. 103 и 105) дал два определения принципа Гексли. Первое: «В гомологичных разрезах палеоэкосистем любого уровня организации занимающие в них аналогичное положение сходные фауны (флоры) одновозрастны». Второе: «Гомологичные стратоны, симметрично расположенные в гомологичных последовательностях, одновозрастны». Мне кажется, что обе формулировки очень сложны для практического применения.

К сожалению, ни в упомянутой книге С. В. Мейена, ни в статье 1982 г. автор не дал формулировки установленного им принципа Гекс-

ли, однако не возражал (письмо ко мне от 03.07.1982) против предложенной мною:

«Стратиграфическая корреляция конкретных разрезов, если непосредственное прослеживание невозможно, осуществляется сопоставлением гомотаксальных, т. е. идентичных последовательностей сходных признаков, в том числе обстановок и событий прошлого» (Жамойда, 1984, с. 12).

С помощью этого принципа учитывается возможность одновременности существования идентичных или близких фаун (флор) в различных участках планеты или региона, и в то же время устанавливается синхронность отложений при получении доказательств стратиграфического значения какого-либо признака, наблюдаемого в разрезе. Учет этого принципа исключает механическое использование любого палеонтологического или иного признака для синхронизации слоев и стратонов.

Этот принцип устанавливает хронологические отношения пространственно разобщенных последовательностей стратонов и обеспечивает вторую операцию стратиграфического исследования — возможность корреляции разрезов и стратиграфических подразделений.

5.3.4. Принцип Мейена

Четвертый принцип стратиграфии обоснован С. В. Мейеном (1974а; 1989, с. 32–33) и им же квалифицирован как фундаментальный. Этот принцип обеспечивает корреляцию разрезов, когда для установления хронологических отношений между стратонами недостаточно использования принципов Стенона и Гексли, т. е. когда стратиграфический признак ограничен в своем латеральном распространении, но через сопоставление с одним или несколькими промежуточными признаками можно выйти на корреляцию с удаленным признаком. «Например, в одном разрезе мы наблюдаем связь комплексов остракод и аммонитов, в другом — тех же остракод и миоспор, а в третьем — тех же миоспор и наземных позвоночных. Проследив эту смену в пространстве, мы можем сопоставить комплексы аммонитов и наземных позвоночных, которые будут хронологически взаимозаменяемы» (Мейен, 1974а; 1989, с. 32). На основе этой, в общем обычной для стратиграфа операции, С. В. Мейен обосновал принцип хронологической взаимозаменяемости признаков. В качестве признаков могут здесь выступать и события или их следы.

Этот принцип З. Н. Пояркова и Б. В. Поярков (1977) сочли справедливым назвать принципом Мейена. В дальнейшем именно это наименование признака стало общепризнанным среди отечественных стратиграфов (Симаков, 1989).

Одновременно с выходом депонированной книги С. В. Мейена была опубликована статья Б. С. Соколова (1974, с. 12), в которой автор, рассматривая возможность использования параллельных (по отношению к стандартным) зональных шкал, назвал процедуру трассирования границ *переходной корреляционных функций* — операцией, которая позволяет «в рамках зональной точности расширить характеристику зональных ассоциаций видов». Б. С. Соколов также обратил внимание на определяющее в этом

случае значение принципа хроностратиграфической взаимозаменяемости признаков.

Хотя сам принцип и его приложения С. В. Мейен обсуждает и в ряде последующих своих работ (Мейен, 1981, 1982б и др.), точного его определения не дал, однако не возражал (письмо ко мне от 03.07.1982) против моей формулировки:

«Различное, частично перекрывающееся площадное распределение и комплексирование стратиграфических признаков или событий, ими отображаемых, обеспечивают хронологическую взаимозаменяемость тех и других, являющуюся основой внутри- и межрегиональной, вплоть до планетарной корреляции по серии признаков наибольшего веса» (Жамойда, 1984, с. 13, с добавлением).

Принцип Мейена обобщает процедуру сопоставления разнофациальных и разнопровинциальных толщ. Комплексная характеристика стратиграфического подразделения может проявляться и проявляется по-разному в пределах географического распространения стратона. Это становится в особенности явным, когда сопоставляются разнофациальные толщи или отложения разных палеобиогеографических провинций. Только с помощью взаимозаменяемости различных групп фаун и флор, палеонтологических и литологических, литологических и геофизических и других сочетаний признаков можно сопоставлять образования любого генезиса и любых климатических поясов на любом удалении, вплоть до планетарного масштаба. «Именно на хронологически взаимозаменяемые признаки мы опираемся в тех случаях, когда из нескольких гомотаксальных последовательностей, наблюдаемых в сопоставляемых разрезах, мы выбираем одну (по признакам наибольшего веса) и считаем ее «правильной» корреляцией» (Мейен, 1989, с. 123).

Этот принцип давно и всегда применялся, когда нужно было скоррелировать морские и континентальные отложения или произвести межрегиональную или межконтинентальную корреляцию. Универсальность Международной (Общей) стратиграфической шкалы и сопоставление с нею региональных схем или провинциальных шкал основаны как раз на принципе Мейена.

К. В. Симаков (1989, с. 21–22), отметив, что система принципов стратиграфии, предложенная С. В. Мейеном, не только «составляет основу ее операционного аппарата», показал, что сами «принципы отражают более общие (фундаментальные) законы, объективно действовавшие во времена формирования конкретных геологических тел (стратонов) на протяжении всей истории биосферы».

К этому можно добавить — фундаментальные принципы стратиграфии «сохраняются по всей геохронологической шкале, а меняются лишь конкретные модели и соответствующие им стратиграфические признаки» (Мейен, 1989, с. 102).

Еще в первой статье об исследованиях С. В. Мейена мною (Жамойда, 1977) была отмечена явная и в определенной мере причинная связь трех основных задач (и в то же время возможностей) стратиграфии, изложенных в «Стратиграфическом кодексе СССР» (1977), с вышерассмотренными тремя (второго — четвертого) фундаментальными принципами стратиграфии. Обнаружение этой связи было с интересом воспринято Сергеем

Викторовичем. Отвечая на получение оттиска моей статьи о его депонированной рукописи, он писал: «Очень удачно в ней (статье. — А.Ж.) сопоставление точки зрения, выраженной в кодексе, и того, что в депонированной работе» (письмо ко мне от 09.10.1977; Жамойда, 1977; 2005б, с. 108).

5.4. ПРИНЦИПЫ, ОТРАЖАЮЩИЕ ДИНАМИЧЕСКИЙ И СТАТИЧЕСКИЙ АСПЕКТЫ СТРАТИГРАФИИ

Принимаем пять принципов, охарактеризованных Д. Л. Степановым и М. С. Месежниковым (1979), и предлагаем новый принцип — принцип Тесленко, который частично «поглощает» некоторые принципы, помещенные в «Положениях...» К. В. Симакова (см. с. 47–49).

Принципы, отражающие динамический аспект стратиграфии:

необратимости геологической и биологической эволюции;
неполноты стратиграфической и палеонтологической летописи.

Принципы, отражающие статический аспект стратиграфии:

фациальной дифференциации одновозрастных отложений;
соотношения местных, региональных и общих (планетарных) стратиграфических подразделений.

Принципы, отражающие интеграцию динамического и статического аспектов стратиграфии:

актуализма;
биостратиграфического расчленения и корреляции.

5.4.1. Принципы, отражающие динамический аспект стратиграфии

Принцип необратимости геологической и биологической эволюции

Положение о необратимости эволюции органического мира исходило уже из первых палеонтологических сборов из ненарушенных стратиграфических разрезов. Ч. Дарвин в «Происхождении видов» писал: «Все главные законы палеонтологии ясно, как мне кажется, свидетельствуют о том, что виды произошли путем естественного рождения, причем старые формы вытеснялись новыми и усовершенствованными формами жизни, возникавшими в силу изменчивости и переживания наилучше приспособленных» (Дарвин, 1937, с. 465). «Раз какая-нибудь группа совершенно исчезла, она не появляется вновь, потому что цепь поколений прервана» (Там же, с. 464). Некоторые исследователи называют обсуждаемую концепцию «законом Дарвина», однако чаще эта закономерность справедливо связывается с именем Л. Долло, который на основе эмпирического обобщения сформулировал «закон необратимости эволюции». В докладе, прочитанном им в 1893 г. в Бельгийском геологическом обществе и посвященном законам эволюции, было заявлено, что докладчик «придерживается мнения, что организм не может вернуться даже частично к предшествующему состоянию, которое было уже осуществлено в ряду его предков... Эволюция прерывиста, необратима и ограничена» (цит. по Л. К. Табуня, 1974, с. 231). В своих многочисленных работах Л. Долло по-

казал, что при различных вторичных приспособлениях возможна функциональная обратимость, но не морфологическая.

О. П. Фисуненко (1985, с. 46) предложил называть этот «закон» принципом возрастных различий комплексов ископаемых организмов (принцип Долло): «Разновозрастные комплексы ископаемых организмов неповторимы в связи с необратимостью биологической эволюции».

Д. Л. Степанов и М. С. Месежников с учетом выводов ряда исследователей (Н. М. Страхов, В. М. Синицин, Ю. В. Тесленко и др.) посчитали, что в настоящее время можно говорить и «о необратимых тенденциях в развитии неорганического мира», т. е. и о геологической эволюции, в рамки которой естественно входит и стратиграфия. Авторы так формулируют рассматриваемый принцип:

«Положение о необратимости эволюции земной коры и Земли в целом, так же как и положение о необратимости эволюции органического мира, следует рассматривать как единый принцип, отражающий диалектический закон развития — закон отрицания отрицания» (Степанов, Месежников, 1979, с. 44)

Принцип (или правило) Долло может быть оценен как важная составляющая часть более общего рассмотренного принципа.

Принцип неполноты стратиграфической и палеонтологической летописи (принцип Дарвина)

Этот принцип обоснован Ч. Дарвиным в X главе «Происхождения видов», которая имеет более общее название: «О неполноте геологической летописи». Подробное рассмотрение этого вопроса или концепции в книге Д. Л. Степанова и М. С. Месежникова (1979), а также по существу единодушное среди геологов признание принципа позволяет нам ограничиться его определением. В формулировке Д. Л. Степанова (1967, с. 112) указана только «стратиграфическая летопись», однако поскольку оба упомянутых автора предлагают включить в неё и «палеонтологическую летопись» (что нами поддерживается), то мы это и учтем:

«Стратиграфическая летопись в виде толщ горных пород земной коры и содержащиеся в них ископаемые остатки организмов — палеонтологическая летопись являются неполными, так как более или менее значительная часть геологического времени в каждом конкретном разрезе не отражена в напластованиях и приходится на перерывы».

5.4.2. Принципы, отражающие статический аспект стратиграфии

Принцип фациальной дифференциации разновозрастных отложений (принцип Грессли—Ренестье)

Считается, что термин «фация» впервые применил швейцарский геолог А. Грессли в 1836 г. для отложений одной формации (как разновозрастной толщи), но различающихся по петрографическому составу и палеонтологическим комплексам.

Э. Реневиэ (Renevier, 1884) дает такое определение фации: «Термин фация обозначает любые различия, могущие иметь место между формациями одного и того же возраста; эти различия могут проявляться либо в петрографическом составе, будучи обусловлены природой отлагавшихся осадков, либо в палеонтологических особенностях, вызванных прижизненными условиями ископаемых животных и растений.

Фации являются тогда определенно различными типами отложений, осадочных или иных, которые могли образоваться одновременно в каждый данный геологический момент так, как это имеет место в настоящее время. Можно говорить о различных фациях одной формации, так же как говорят о различных типах современных отложений» (цит. по Г. Шенку [Schenk, 1961, с. 9]).

Формулировка принципа, предложенная Д. Л. Степановым (1967, с. 111), представляется нам наиболее краткой и понятной. Ее мы и принимаем с заменой слов «обуславливающие различия» на «обусловленные различием»:

«Одновозрастные отложения претерпевают в горизонтальном направлении фациальные изменения, обусловленные существенным различием литологического состава и палеонтологической характеристики».

Ведь именно на основе наблюдаемых различий в составе пород и остатков организмов мы и делаем выводы о разнофациальности одновозрастных отложений.

Д. Л. Степанов и М. С. Месежников (1979) справедливо отмечают, что рассматриваемый принцип предостерегает от излишне прямолинейного понимания принципа Смита об одновозрастности отложений с одинаковой фауной (флорой). Еще более важно, что этот принцип лежит в основе фациального анализа и позволяет различать стратиграфические и латеральные границы местных и региональных стратонамов (см. разделы 7.2.2 и 7.2.3).

Заметим, что некоторые исследователи понимают термин «фация» как палеогеографическую (включая палеоседиментационную и палеоклиматическую) обстановку в определенный интервал геологического времени. Я не сторонник этой точки зрения, тем более, что родоначальники этого понятия такого понимания термина «фация» не предлагали. В то же время Д. В. Наливкин (1956, с. 5) в своей известной монографии писал: «Учение о фациях в значительной части является учением об условиях образования осадков».

Принцип соотношения местных, региональных и общих (планетарных) стратиграфических подразделений (принцип Тесленко)

Среди рассматриваемых принципов или законов стратиграфии многократно обсуждался предложенный Л. Л. Халфиным принцип двойного характера (дуалистичности) геологических классификаций или принцип Никитина—Чернышёва.

Одни из организаторов Геологического комитета России С. Н. Никитин и Ф. Н. Чернышёв (1889) в обзоре о работе III и IV сессий Международного геологического конгресса, обсуждая соотношение региональных стратиграфических подразделений и единиц МСШ, пришли к выводу об их принципиальном различии.

Это положение, высказанное выдающимися геологами, было многими принято как аксиома, а МСШ признавалась чуть ли не абстрактной категорией стратиграфической классификации. В последние годы, после принятия ТГСГ как главного и единственного аргумента законности общих стратонов (ярусов и систем), концепция снова возродилась в особенности благодаря одностороннему пониманию существа стратонов любых категорий классификации.

Настойчивыми сторонниками этой концепции были А. М. Садыков (1969, 1974), Л. Л. Халфин и большинство его последователей в Сибири. В своей известной книге «Теоретические вопросы стратиграфии» он и предложил принцип Никитина–Чернышёва в следующей формулировке:

«Существуют две различные по своей природе и своему назначению системы стратиграфических подразделений: Международная шкала с ее двумя аспектами (геохронологическим и биостратиграфическим) и региональные стратиграфические схемы. Международная шкала является биологической по своей природе и, представляя собой особую систему счисления геологического времени, служит инструментом корреляции региональных схем и их подразделений. Региональные схемы по своей природе геологические и представляют собой средство познания геологической истории региона» (Халфин, 1980, с. 25).

В какой-то мере сторонником указанной концепции был и Д. Л. Степанов (1958). Поскольку границами единиц МСШ теоретически должны быть изохронные поверхности, то, «следовательно, и сами хроностратиграфические единицы представляют собой в значительной мере лишь отвеченное понятие — идеал, к которому на основе существующих методов геологической синхронизации можно лишь в той или иной мере приблизиться» (Степанов, Месежников, 1979, с. 355). Однако авторы указанной книги все-таки далее делают очень существенную оговорку: «Фактически же на практике хроностратиграфические подразделения обычно в той или иной части области своего распространения совпадают с какой-либо единицей, относящейся к категории биостратиграфических или (обычно в типовых областях) литостратиграфических подразделений» (Там же, с. 356).

Неправомерность противопоставления общей и региональной систем стратонов убедительно показал Б. С. Соколов (1971, с. 160). Признавая абстрагирование общих подразделений, он пишет: «Специфика общей шкалы заключается только в том, что она отражает непрерывность стратиграфической последовательности (как следствие чисто регионального синтеза) и в силу этого принята за международный хроностратиграфический стандарт или эталон». Присоединяясь к высказанной точке зрения, я лишь исключил бы из нее слово «эталон».

С. В. Мейен (1974а, 1989) показывает, что единицы МСШ обладают потенциальной пространственной непрерывностью, которую он отличает от актуальной (действительной) планетарности. Заметим, что включение в сферу стратиграфических исследований отложений морей и океанов все более приближает потенциальную непрерывность общих подразделений к актуальной непрерывности.

Логическим завершением соображений и рассуждений о соотношении основных, по отечественному Кодексу, стратонов различных категорий

явилось предложение Ю. В. Тесленко о квалификации этих соотношений как интеграции.

«Различие между хроностратиграфическими (общими. — А.Ж.) и региональными стратиграфическими подразделениями заключается в том, — пишет Ю. В. Тесленко (1976, с. 116) — что первые фиксируют процессы геологической истории в глобальном масштабе, а вторые — в рамках определенного региона. Такая точка зрения исключает представление о принципиальном различии двух категорий стратиграфических шкал — единой (= Общей. — А.Ж.) и региональных, усматривая разницу между ними лишь в масштабе засвидетельствованных процессов».

«В любом региональном стратиграфическом подразделении с помощью биостратиграфического метода выделяется тот или иной объем или несколько объемов осадков, сформировавшихся в определенные временные отрезки, зафиксированные в геохронологической шкале. Следовательно, региональное стратиграфическое подразделение состоит из элементов или суммы последовательных элементов хроностратиграфической шкалы. Они представляют собой частное, характерное только для данного региона проявление единиц этой шкалы.

Вместе с тем, каждое подразделение хроностратиграфической шкалы, имеющее глобальное распространение, интегрирует все осадки, которые образовались в определенный промежуток времени и входят в каждом регионе в состав местных стратиграфических единиц. Отсюда следует, что нельзя противопоставлять единую стратиграфическую шкалу региональным, как нельзя противопоставлять общее частному. Международная шкала потому и является единой или общей, что она объединяет все данные региональных шкал, относящихся к осадконакоплению в тот или иной возрастной интервал» (Там же, с. 119).

Таким образом, как региональные стратона вмещают в себя местные или их части, так и общие единицы интегрируют как те, так и другие — полностью или частично, т. е. являются общими категориями для более частных — региональных и местных. «Пространственный состав общего стратиграфического подразделения определяется совокупностью региональных и местных подразделений или их частей, включаемых в стратиграфический объем этого подразделения» * (Стратиграфический кодекс СССР, 1977, ст. III. 4). Это означает, что, например, триасовую систему можно и нужно рассматривать как часть литосферы, заключенную между пермской и юрской оболочками, «наполненную» региональными и местными стратонами триасового возраста.

Переход от местных и региональных подразделений к единицам МСШ (ОСШ) является процессом абстрагирования, каким является всякое движение от частного к общему (Жамойда, 1980).

* Статья о пространственном составе исключена в последующих изданиях отечественного «Стратиграфического кодекса», чего, на мой взгляд, не следовало бы делать.

Обсуждаемое предложение принадлежит к основополагающим в стратиграфии и потому считаю, что может быть признано одним из ее принципов и названо принципом Тесленко, который лег в основу одного из ключевых положений отечественного «Стратиграфического кодекса». Принцип Рюто и принцип объективности МСШ «поглащаются» (с уточнениями) обсуждаемым принципом.

Предлагаю следующую формулировку принципа Тесленко:

Как региональные стратиграфические подразделения вмещают в себя местные стратоны или их части, так и единицы Международной (Общей) стратиграфической шкалы интегрируют региональные подразделения полностью или частично, т. е. являются общими категориями для частных — региональных и местных.

5.4.3. Принципы, отражающие интеграцию динамического и статического аспектов стратиграфии

Принцип актуализма (принцип Лайеля)

Д. Л. Степанов и М. С. Месежников (1979) ставят этот принцип на первое место:

«Силы, ныне действующие как на земной поверхности, так и под нею, могут быть тождественны по роду и степени с теми, которые в отдаленные эпохи производили геологические изменения» (Лайель, 1866, т. 1, с. 12).

Еще более универсально сформулировал этот принцип Г. Шенк (Schenk, 1961, р. 2):

«Настоящее — ключ к пониманию прошлого».

Принцип актуализма в изложении Ч. Лайеля применим ко всем отраслям геологии, в том числе и к стратиграфии. В более широком понимании этим принципом «вынуждены» пользоваться и специалисты иных наук — географы, палеонтологи и неонтологи, археологи и даже историки. И хотя этот принцип подвергался разными исследователями критике (Степанов и Месежников, 1979), он действительно сыграл особую роль в развитии геологии и палеонтологии. Учитывая возрастающее значение палеогеографии, палеобиогеографии, экологических и бассейновых систем для стратиграфии, а также применимость принципа Лайеля как для возрастных, так и для латеральных операций в стратиграфии, помещаю его в интеграционные принципы с формулировкой, данной его автором и приведенной выше.

Принцип биостратиграфического расчленения и корреляции (принцип Смита)

Начало использования палеонтологии или, точнее, палеонтологического метода в стратиграфии заложено в двух публикациях английского геолога В. Смита (Smith, 1816; 1817), который еще в своем отчете о работах в окрестностях Бата в 1799 г. пришел к выводу о том, что

сходные слои содержат сходные ископаемые остатки организмов. Поэтому В. Смит пишет: «Мой метод распределения ископаемых соответственно слоям, их содержащих, уже давно был признан всеми, кому были сообщены мои первые открытия... Распознавание слоев при помощи органических ископаемых становится одним из наиболее важных новейших открытий геологии. Оно дает возможность геологу отчетливо отличать один слой от другого не только на Британских островах, но также проследивать их связь с теми же слоями на континенте. Таким образом, этот метод пригоден как для самого широкого, так и узколокального использования» (Smith, 1817, цит. по Степанову, Месежникову, 1979).

Поскольку автор не сформулировал обоснованный им принцип, лежащий в основе биостратиграфии, то ряд исследователей или предлагали свои формулировки (А. Н. Криштофович, А. Вудворд и Г. Шенк, Д. Л. Степанов, Л. Л. Халфин и др.), или отрицали значение работ В. Смита для стратиграфии (Г. П. Леонов, С. В. Мейен). Мы отсылаем интересующихся к краткому обзору различных точек зрения на принцип Смита к книге Д. Л. Степанова и М. С. Месежникова (1979).

Нами принимается формулировка принципа Смита, предложенная Д. Л. Степановым (1967):

«Отложения можно различать и сопоставлять по заключенным в них ископаемым остаткам организмов».

Д. Л. Степанов и М. С. Месежников (1979) оценивают в качестве принципа стратиграфии также выводы доклада Жиро Сулави «Естественная история Южной Франции», прочитанного в 1779 г. в Королевской Академии наук и опубликованного в 1880 г. во Франции. Наблюдая залегание известняковых толщ друг над другом и содержащихся в них раковин моллюсков, рыб, растений и др., автор отмечает, что «эпохи различных ископаемых соответствуют слоям, которые их содержат... Мы видим теперь, что хронологический порядок этих трех различных царств (так автор называет комплексы ископаемых организмов. — А.Ж.) согласуется с последовательностью залегания и сравнительным возрастом каждого слоя».

Некоторые исследователи оценили приведенные выводы Ж. Сулави как закон палеонтологической сукцессии, а Д. Л. Степанов и М. С. Месежников предложили принцип палеонтологической сукцессии (принцип Сулави—Смита): ископаемые фауны и флоры следуют друг за другом в определенном могущем быть выясненным порядке (Anthony, 1955).

Мне представляется, что в наблюдениях Ж. Сулави определенного порядка не просматривается, тем более порядка закономерного, что и обозначается термином «сукцессия» (от лат. succession — последовательность). Хотя Ж. Сулави по распределению по разрезу различных ископаемых организмов и предвосхитил В. Смита, но последний дополнил это наблюдение второй основной операцией стратиграфии — сопоставлением, т. е. корреляцией.

Поскольку принцип Смита давно и прочно вошел в обиход стратиграфии, думаю, не стоит вводить еще один некий объединенный принцип.



Часть III

СТРАТИГРАФИЯ КЛАССИЧЕСКАЯ, СПЕЦИАЛЬНАЯ И ГЕОСФЕРНАЯ

Глава 6. ТРИ РАЗДЕЛА СТРАТИГРАФИИ:
КЛАССИЧЕСКАЯ, СПЕЦИАЛЬНАЯ
И ГЕОСФЕРНАЯ

Глава 7. КЛАССИЧЕСКАЯ СТРАТИГРАФИЯ

Глава 8. СПЕЦИАЛЬНАЯ СТРАТИГРАФИЯ

Глава 9. ГЕОСФЕРНАЯ СТРАТИГРАФИЯ

Разделы стратиграфии выделяются по объектам исследований. Объектами классической стратиграфии служат стратиграфические подразделения земной коры, названные в отечественном стратиграфическом кодексе основными: местные, региональные и общие (планетарные). Местные и региональные стратиграфические подразделения имеют геосистемную природу и поэтому характеризуются комплексом признаков. Если расценивать общие или планетарные подразделения как интегрирующие, соответственно региональные, т. е. применяя принцип Тесленко, то можно говорить о геосистемной природе и общих стратонах.

Объектами специальной стратиграфии являются стратиграфические подразделения частного обоснования, устанавливаемые с помощью отдельных методов и названные в отечественном «Стратиграфическом кодексе» (1992; 2006) специальными. В наш Кодекс 2006 г. включено пять таких подразделений: морфо-, био-, климато-, магнито- и сейсмостратиграфические. В различных национальных кодексах выделяется до восьми специальных подразделений: кроме вышеперечисленных, эко-, цикло-, тектоностратиграфические и др. (Жамойда и др., 1996).

Если в «Стратиграфическом кодексе СССР» (1977) эти подразделения назывались вспомогательными, то в двух последних изданиях (1992; 2006) они квалифицируются в качестве вполне самостоятельных, но дополнительных к основным подразделениям.

Вопрос о возможном выделении геосферной стратиграфии был поднят в моей статье «Стратиграфическое пространство или мир стратиграфии» (Жамойда, 1994).

Классическая стратиграфия изучает слоистые структуры земной коры. В то же время постоянное увеличение глубинности геологических исследований прямыми и косвенными методами создало проблему действительно общепланетарной глубинной стратификации * не только земной коры, но и подкорковых образований. Могут ли эти исследования входить в круг стратиграфических? Именно такой вопрос был поднят известным петрографом Г. М. Гапеевой еще в 1971 г. при обсуждении «Проекта Стратиграфического кодекса СССР» (1970).

* Стратификацией я называю операции по выделению слоев (стратиграфических подразделений) в слоистых структурах.

Ответ будет зависеть от определения слоя или слоистой структуры. Ю. А. Косыгин считает, что такая структура «может выделяться по различным принципам, т. е. иметь различную природу.. Если понимать слоистую структуру в таком обобщенном смысле, то она свойственна Земному шару в целом (сферическая слоистая структура), земной коре, осадочной оболочке и отдельным толщам, участвующим в ее строении. Слоистая структура охватывает огромный диапазон от первого (наиболее мощный слой – мантия мощностью 2900 км) до десятого порядка размеров входящих в нее слоев» (Косыгин, 1974, с. 90).

Ю. А. Косыгин считает, что «выделение и описание слоистой структуры Земли лежит в основе тектонических исследований» (Там же, с. 91). Не возражая против этого (хотя тектоника занимается скорее нарушениями этой структуры, на что указывает и цитируемый автор), замечу, что все-таки слоистые структуры, в том числе и первых порядков (по Ю. А. Косыгину) могут быть отнесены и к объектам стратиграфии. Рассмотрим этот вопрос.

Стратиграфические исследования включают две главные операции: 1) расчленение разреза, сопровождаемое характеристикой его интервалов и завершаемое выделением стратиграфических подразделений с обоснованием их границ; 2) стратиграфическую корреляцию по вещественным (в широком смысле, включая различные геополя и энергетический потенциал) и (или) по временным (время формирования, положение в разрезе) признакам с прослеживанием границ между различными стратонами, в том числе разобщенными в пространстве.

Общее расчленение подкорового разреза Земли с помощью различных дистанционных методов (с использованием характеристик магнитного и гравитационного полей планеты, сейсмических и других данных) осуществимо не только для всей литосферы, но и по крайней мере для верхней мантии (Геодинамический разрез..., 1989, гл. 9, рис. 3). И хотя при этом значительную роль играет выбранная концепция или модель, тем не менее результаты исследований большинства специалистов в основном совпадают.

Естественно задать такой вопрос: можно ли границы между глубинными геосферами считать стратиграфическими? По-видимому, условно можно, поскольку различным подразделениям земной коры свойственны различные по своему характеру границы. Например, для докембрийских образований в качестве границ между стратонами (в том числе даже общих стратонов) широко используются диастрофические, т. е. тектоно-плутонические события, и это как будто никого не смущает.

Уязвимым в признании подкоровых слоев стратиграфическими подразделениями является неясность временных (хронологических) характеристик. Но здесь можно опереться на такой показатель в определении стратонов, как положение в разрезе.

Прослеживание вещества и границ глубинных геосфер на основе различных характеристик (с помощью различных методов) проводится довольно уверенно в пределах верхней мантии и менее уверенно в нижней мантии. Как и расчленение глубинных геосфер, так и корреляция их подразделений по разрезу основаны на положении в общем геологическом разрезе Земли.

Если хотя бы условно согласиться с приведенными рассуждениями, то можно говорить о таком разделе стратиграфии, как *стратиграфия глубин-*

ных геосфер. Огромная мощность этих планетарных структур является не только количественным, но и качественным их признаком. Со временем вполне возможно их дальнейшее расчленение по разрезу на некие интервалы, но значительно превышающие по мощности стратоны, выделяемые в земной коре.

7

КЛАССИЧЕСКАЯ СТРАТИГРАФИЯ

7.1. ДИНАМИЧЕСКИЙ (ЭВОЛЮЦИОННО-СОБЫТИЙНЫЙ) АСПЕКТ СТРАТИГРАФИИ

7.1.1. Стратиграфический разрез и стратиграфические границы стратона. Стратотип и лимитотип

Как сказано в разд. 4.1, стратиграфический разрез – это разрез первичнопластующихся геологических тел. Целью изучения стратиграфического разреза является аргументированное выделение в нем стратиграфических подразделений – стратонов, отличающихся друг от друга по содержанию (признакам), по объему и возрасту. Объем стратиграфического подразделения – это максимальный интервал стратиграфического разреза, заключенный между стратиграфическими границами этого подразделения – нижней границы (подошвы) и верхней границы (кровли). Таким образом, стратиграфические границы разделяют разновозрастные стратоны, т. е. расположенные один над другим в нормальном стратиграфическом разрезе, и одновременно определяют интервал геологического времени (дление) формирования стратона.

Установление и наименование валидных стратиграфических подразделений производится по определенным правилам, излагаемым в стратиграфических кодексах. Важнейшим требованием является выбор и изучение стратотипа как эталона, обеспечивающего стабильность единообразного понимания объема и общей (возможно, и неполной) характеристики стратона.

Важность типизации стратонов, по-видимому, не была вначале достаточно очевидной при составлении первых кодексных изданий. Однако в Североамериканском кодексе 1961 г. (Code of Stratigraphic Nomenclature, 1961) третьим требованием при установлении нового подразделения является точное указание стратотипа. К этому времени относится первая в мире и наиболее обстоятельная разработка концепции стратотипа, осуществленная во ВСЕГЕИ Л. С. Либровичем и Н. К. Овечкиным (1963). Уже через два года брошюра была опубликована в США на английском языке и послужила основой соответствующей главы в International Stratigraphic Guide (1976), составитель и редактор которого Х. Хэдберг признал приоритет

советских исследователей (письмо Х. Хэдберга А. И. Жамойде). Предложение Л. С. Либровича и Н. К. Овечкина было легко воспринято стратиграфами, поскольку в основу его была положена привычная концепция типов биологических классификаций в той же терминологии. Предложенные разновидности стратотипов полностью вошли в «Стратиграфический кодекс СССР» (1977) и «Международное руководство» (1976). В кодексах России (1992, 2006) стратотипом стратиграфического подразделения называется *конкретный разрез (единый или составной) стратона, указанный и описанный в качестве эталонного*.

Многие национальные кодексы (Жамойда и др., 1996) ограничиваются требованием установления стратотипа или типового разреза (*type section*), не предлагая их разновидностей. Это кодексы Австралии, Великобритании, Италии (добавлено типовое обнажение для эруптивных и метаморфизованных пород), Китая, Польши (добавлен сложный стратотип и стратотип границы), североамериканский (добавлен стратотип границы). В кодексах Малайзии, Норвегии, Пакистана, Турции и Чехословакии предлагается возможность выбора также и типовой местности или типового местонахождения. В кодексах Болгарии и ЮАР предусмотрены разновидности стратотипа (голо-, лекто- и неостратотипы) и типовая местность. Как в отечественных кодексах, так и в ряде других отдельно даны требования к стратотипам общих (хроностратиграфических) и иных категорий подразделений. К стратотипу общей единицы предъявляются особые требования. В британском кодексе 1991 г. они сводятся к выбору GSSP (*Global Stratotype Section and Point* – точка глобального стратотипа границы – ТГСГ). В кодексе ЮАР указано, что идеальный стратотип подразделения будет состоять из стратотипов нижней и верхней границ в одном разрезе.

Кодекс ФРГ, в котором подразделения хроностратиграфической категории трактуются как чисто биостратиграфические, объявляет их независимость от типового разреза, т. е. выделяемая единица связана только с видом-индексом. Однако далее все-таки отмечено, что уровень (по-видимому, интервал. – А.Ж.) присутствия вида-индекса должен быть зафиксирован в типовом разрезе некой зоны. Стратотип комплексной зоны признается желательным и полезным в кодексе ЮАР. В североамериканском кодексе рекомендуется выбирать стратотип для новых биостратиграфических подразделений или для претерпевших какие-либо изменения.

Типовые разрезы магнитостратиграфических подразделений предусмотрены в североамериканском (1983), британском (1991) и отечественных стратиграфических кодексах (1992, 2006).

Некоторые радикальные предложения о ненужности и даже «вредности» стратотипа (Шиндевольф, 1975) или замена его «идеей биохронотипа» (Руженцев, 1977) оказались не только неубедительными, но и отвергнутыми практикой стратиграфических работ.

В брошюре Л. С. Либровича и Н. К. Овечкина (1963) указывается на обязательность определения границ стратотипа и их характера, однако в последующие годы выяснилась необходимость выделения стратиграфических границ как особого объекта стратиграфических исследований. Уже в первом издании *International Stratigraphic Guide* (1976), в ряде национальных кодексов, в том числе первом отечественном 1977 г., было введено и определено понятие стратотипа стратиграфической границы, названного в последующих изданиях российского кодекса *лимитотипом*.

Проблема соотношения стратотипа и лимитотипа была подробно рассмотрена в моем докладе на Международном симпозиуме «Верхнепермские стратотипы Поволжья» (Жамойда, 1999г). Ниже во многом цитирую этот доклад.

В «Стратиграфическом кодексе СССР» (1977) стратотипом стратиграфической границы назван выбранный в качестве типового разрез, в котором однозначно фиксируется положение стратиграфической границы между двумя смежными стратиграфическими подразделениями.

В «International Stratigraphic Guide» (1976) это конкретная точка в конкретном разрезе слоев горных пород, которая служит для определения и распознавания стратиграфической границы.

В своем письме редактору «Guide» (1994) проф. А. Сальвадору я обратил внимание на неудачность последнего определения стратиграфической границы, поскольку разрез как бы только сопровождает «точку», и передал ему определение из нашего Кодекса.

В дальнейшем в геологической практике, в особенности зарубежной, специальное внимание было обращено к нижним границам стратонтов, которые одновременно признавались верхними границами подстилающих стратиграфических подразделений. С учетом этого в последующих изданиях отечественного «Стратиграфического кодекса» (1992, 2006, с. 14) принято модифицированное определение стратотипа стратиграфической границы: «*выбранный в качестве эталонного разрез, в котором фиксируется положение нижней границы стратона*». Такой стратотип назван лимитотипом.

Не без нашего влияния во втором издании International Stratigraphic Guide (1994, р. 26–27; Жамойда и др., 1996) дано определение лимитотипа, идентичное помещенному в Кодексе 1992 г., а именно: «конкретный разрез слоев горных пород, в котором выбрана конкретная точка, служащая стандартом для определения и распознавания стратиграфической границы».

Полноценный стратотип подразделения должен был бы включать и стратотипы его границ, по крайней мере нижней. Для местных стратонтов приведение данных о соотношении с подстилающими и покрывающими отложениями и о характере границ является обязательным.

Значительно сложнее обстоит дело с выбором лимитотипа подразделений Международной (Общей) стратиграфической шкалы, типовые разрезы которых выбирались на протяжении более столетия и чаще без выполнения единых требований. Между тем для единиц МСШ–ОСШ лимитотипы имеют первостепенное значение.

Понимая это значение, Бюро Международной комиссии по стратиграфии (МКС) (Cowie et al., 1986) предложило в качестве лимитотипа для подразделений МСШ «точку глобального стратотипа границы» (ТГСГ; Global Stratotype Section and Point, GSSP) – это точка, выбранная в конкретном разрезе толщи пород в определенном географическом районе и являющаяся стандартом для определения нижней границы каждого подразделения МСШ. ТГСГ, выбранная в результате специальных исследований, должна отвечать достаточно жестким требованиям, среди которых: непрерывность осадконакопления по разрезу и полнота обнаженности; достаточная мощность и благоприятные фации для прослеживания; насыщенность остатками организмов хорошей сохранности; возможность изучения магнитостратиграфическими и геохронометрическими методами;

отсутствие преобразований горных пород и несогласий; доступность разреза для посещения и изучения. Главное же требование состоит в том, что ТГСГ должна отвечать такому хроностратиграфическому уровню нижней границы подразделения, который может быть охарактеризован событиями с оптимальными корреляционными возможностями. Выбранный уровень границы должен коррелироваться на обширных пространствах любыми имеющимися методами. ТГСГ утверждается МКС в результате сложной бюрократической процедуры. В 1996 г. ТГСГ и процедура ее утверждения были приняты официально (Стратиграфический кодекс, 1992, прил. 2; Remane et al., 1996).

Каковы же роль и значение стратотипа подразделений МСШ?

В «International Stratigraphic Guide» (1976) справедливо признавалось, что физические особенности стратотипа подразделений являются очень существенными и облегчают их корреляцию в других районах, в том числе с помощью выбора дополнительного стратотипа — гипостратотипа (Международный стратиграфический справочник, 1978). Однако в «Guide» (1994) для подразделений МСШ признаны обязательными только лимитотипы, т. е. ТГСГ. Впрочем, все-таки редактор этого издания А. Сальвадор, понимая всеобъемлющее значение стратотипа, посчитал изучение его по крайней мере желательным: «Поскольку запись геологического времени... заключена исключительно в самих породах, то наилучшим стандартом хроностратиграфического подразделения является тело горных пород, сформировавшееся между двумя определенными моментами геологического времени» (International Stratigraphic Guide, 1994, с. 83).

Более непримиримую по отношению к традиционной практике позицию заняли руководители Бюро МКС, опубликовав «Пересмотренное руководство по установлению глобальных хроностратиграфических стандартов, предлагаемое Международной комиссией по стратиграфии» (Remane et al., 1996). Один из разделов этого «Руководства» имеет заголовок: «Стратотипы границ вместо стратотипов хроностратиграфических подразделений». И далее недвусмысленное: «Хроностратиграфические подразделения Глобального стандарта фанерозоя могут быть определены только (разрядка. — А.Ж.) через стратотипы границ». А также «следует избегать использования таких терминов, как голостратотип, парастратотип и т. д.» (Там же, р. 78).

Тем самым стратотип подразделений МСШ, если следовать рекомендациям вышеуказанного «Руководства», окажется исключенным из геологической практики.

Попробуем показать неудачность или по крайней мере преждевременность такого решения.

Выбрать, обосновать по принятым правилам и утвердить ТГСГ — это только половина решения вопроса. Главное заключается в том, чтобы эту границу, этот уровень можно было действительно найти в конкретных разрезах на всех континентах. И не только найти границу, но и скорректировать отложения, отвечающие тому или иному подразделению МСШ.

Основной единицей фанерозойской части МСШ в настоящее время является ярус, стратотип которого выполняет роль основного материализованного интервала шкалы. Границы между отделами и системами суть границы между ярусами. Уточнение границ между ярусами — это уточнение границ между зонами. И здесь встает первый вопрос: какой интервал разреза следует включать в лимитотип? Достаточно ли по одной зоне от

каждого смежного подразделения? Или «для верности» надо брать по две или по три зоны? А если в ярусе всего две или три зоны? Тогда практически все равно будет «задействован» весь объем яруса, т. е. его стратотип? (Стратиграфический кодекс России, 2006, с. 39).

Второй вопрос касается т. н. смыкаемости и преемственности зон (Стратиграфический кодекс России, 2006, с. 38). Для фанерозоя только проследивание последовательности смены ископаемых комплексов фауны (флоры) (т. е. применяя принцип Гексли) или особенностей непрерывных филогенетических линий может обеспечить относительную объективность выбора таких признаков событий, которые могут быть использованы при выборе лимитотипа, в том числе ТГСГ. Такой подход и рекомендуется авторами указанного «Руководства» при обосновании последней, однако не может быть обеспечен, поскольку из целого разреза (стратотипа подразделения) вырываются лишь два уровня — подошва и кровля.

Об этом мною написано 30 лет тому назад в предисловии к брошюре В. А. Зубакова, который склонялся к тому, что главным объектом стратиграфии являются границы стратонов (Жамойда, 1978): «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 стратиграфирующему объему) корреляция тоже может оказаться невалидной» (Там же, с. 7). «Даже в тектонике, где как раз рубежи, т. е. моменты структурных перестроек, имеют решающее значение в расшифровке строения земной коры, все-таки объектами изучения прежде всего являются геологические тела, разграниченные этими рубежами. В сущности именно по особенностям, по отличиям структур смежных геологических тел судят в тектонике о характере самого рубежа» (Жамойда, 1980, с. 34–35).

«Извлечение» из разреза для определения ТГСГ только пограничных слоев таит в себе и другие неопределенности. Прежде всего выпадает из применения ряд групп растений (в том числе спорово-пыльцевые комплексы, харофиты), поскольку при их использовании границы соответствующих подразделений часто фиксируются изменениями количественных показателей распространенности (по степени доминантности) одних и тех же таксонов. То же можно сказать о некоторых пресноводных рыбах и бентосных животных. Неиспользование указанных групп организмов, естественно, затруднит определение границ подразделений МСШ в континентальных отложениях. К стати, не могу не отметить, что рекомендация об изучении (при выборе ТГСГ) только разрезов осадков открытого моря является спорной, в особенности для таких систем, среди отложений которых широко развиты или даже преобладают континентальные образования, включая вулканогенные. И вообще от использования максимального числа групп организмов при характеристике любых стратотипов (в том числе лимитотипов) зависит эффективность стратиграфических корреляций.

Выбор узкого интервала для определения границы не учитывает и такой «биостратиграфической сложности», как появление некоторых видов

и родов на разных стратиграфических уровнях в разных регионах вследствие миграций фаун. Это явление, распространенность которого недостаточно принимается во внимание, вместе с существованием т. н. смешанных фаун (флор) послужило причиной введения понятия «переходных слоев», а также time-belt в Норвежском стратиграфическом кодексе (Regler for Norsk Stratigrafisk Nomenclatur, 1961).

При игнорировании стратотипа неизбежны трудности, а иногда и невозможность трассирования границ подразделений МСШ и по «седиментационным причинам».

В конденсированных или литологически монотонных разрезах часто приходится находить границу, например ярусов, с помощью интерполяции от более заметных реперных горизонтов, расположенных ниже или выше границы между ярусами, т. е. иногда выходящих за пределы разреза лимитотипа. В разрезах большинства систем такие корреляционные уровни, распознаваемые на различных континентах, имеются. Тот же метод приходится применять при наличии перерывов, даже малой длительности, как внутри отложений, относимых к некоей единице МСШ, так и в особенности при обнаружении неполноты разрезов в приграничных интервалах. Да и при аргументированном установлении границы в отдаленных от лимитотипа районах всегда полезно для большей надежности наблюдать реперные горизонты (в том числе биостратиграфические) внутри объема стратона.

Игнорирование стратотипа практически исключает использование ритмостратиграфических методов (в широком смысле), которые могут играть роль даже при межконтинентальных корреляциях, хотя и не такую, какую отдают ему некоторые авторы. То же относится к входящему в моду т. н. событийному методу. В сущности вся стратиграфия с момента ее зарождения была построена на фиксации событий во времени; однако событийный метод ставит задачу определения таких рубежей, которые в разрезе отражали бы резко кратковременные по сравнению с предшествующими и последующими событиями. Очевидно, что на суженном разрезе лимитотипа (ТГСГ) сделать это невозможно.

Исключение стратотипа для подразделений МСШ следует считать крупным просчетом, во всяком случае для фанерозоя. Лимитотип нельзя оценивать как альтернативу стратотипа, в том числе для подразделений МСШ. Они дополняют друг друга.

7.1.2. Этапность и периодичность стратиграфической летописи

Прежде чем обсуждать проблему этапности стратиграфической летописи, напомним, что первый фундаментальный принцип стратиграфии – это принцип объективной реальности и неповторимости (уникальности) стратиграфических подразделений, принцип Халфина–Степанова.

В первом отечественном кодексном издании (Стратиграфические и геохронологические подразделения, 1954, с. 26) указано: «Основой для выделения стратиграфических и геохронологических (геоисторических) подразделений служат главнейшие историко-геологические закономерности и, в частности, явления периодичности и необратимости в общем ходе развития земной коры.

Периодичность явлений в истории Земли, позволяющая расчленять эту историю на определенные естественные этапы, выражается прежде всего в чередовании эпох длительного и более или менее спокойного, эволюционного развития земной коры и разделяющих их относительно кратковременных эпох скачкообразного, революционного изменения лика Земли, вызывающих его крупную перестройку... В тесной связи с главнейшими этапами в геологическом развитии Земли находятся и основные этапы в развитии ее органического мира».

В брошюрах «Стратиграфическая классификация и терминология» (1956; 1960) значение этапности усиливается: «Стратиграфические подразделения должны выделяться так, чтобы они соответствовали реальным историческим этапам геологического развития Земли в целом или отдельных ее регионов... Система стратиграфических подразделений должна отражать естественные этапы историко-геологического процесса и основываться на данных эволюции земной коры и органического мира» (1960, с. 7–8).

В «Стратиграфическом кодексе СССР» (1977, с. 18) одним из двух критериев установления (обоснования) основных стратиграфических подразделений названа «самостоятельность этапа геологического развития земной коры или отдельного ее участка, которому отвечает данное стратиграфическое подразделение».

Сложность, а нередко и неоднозначность обоснования и выделения указанных этапов обусловила исключение этого критерия установления стратонамов из последующих двух изданий нашего Кодекса.

Несмотря на тесную взаимосвязь истории лито-, гидро-, атмо- и биосфер, все-таки приходится признать, что в развитии абиотических геосфер, во всяком случае в фанерозое, удастся определять скорее не этапность, а периодичность. В разрезе земной коры мы наблюдаем периодическое повторение особенностей седиментогенеза, осложняемое магматическими процессами, опять-таки повторяемыми. И выделение этапов определяется их положением в геохронометрической шкале. Эта шкала необходима и при выделении этапов развития органического мира, однако при этом фиксируются этапы качественно различные. В развитии органического мира наблюдаются и периодичность, и этапность. К периодичности «относятся периодические изменения численности популяций и специфики формообразования, связанные обычно с положением в седиментационном цикле. Явления этапности отражают общий ход эволюционного развития и не всегда имеют отчетливо выраженную периодичность, проявляясь главным образом в возникновении переломных моментов филогенеза и изменений темпов эволюционного процесса» (Степанов, Месежников, 1979, с. 256–257).

Цитируемые авторы в определении этапности развития органического мира учитывают только его биологическую составляющую. Мне представляется, что под этапностью следует понимать «периодичность скорости (темпа) эволюции организмов (в более широком плане – органического мира), обусловленную воздействием двух, фигурально говоря, взаимно перпендикулярных по направленности процессов: процесса филогенеза и процесса влияния внешней среды, прежде всего неравномерности изменений климата, физических и химических констант среды обитания, осадконакопления» (Жамойда, 1972, с. 147). Именно так понимали явления этапности А. В. Фурсенко (1958) и В. В. Меннер (1962). Воздействие двух

процессов на эволюцию органического мира — это и содержание третьего закона Ламарка (см. разд. 5.2).

Не уверен, что основной причиной этапности эволюции органического мира может быть только одна причина. Например, В. А. Красилов (1973, с. 238) видит ее в климатических циклах, которые «определяют господствующую эволюционную тенденцию. Они воздействуют практически на все биозоны и одновременно изменяют ход литогенеза. Благодаря этому возможно естественное членение геологической истории, причем ранг стратиграфических подразделений, очевидно, отвечает масштабу климатических циклов». Мне это не представляется очевидным. Думаю, что все-таки действует ряд причин, в том числе основных.

Еще в докторской диссертации (1969) мною было сформулировано определение этапа развития группы организмов, повторенное в упомянутой выше книге 1972 г. И сейчас придерживаюсь этого определения:

«Этапом развития группы организмов мы называем такую ступень (период) в ее эволюции, которая характеризуется общностью признаков (особенности таксономического состава фауны и флоры, высота ее организации), качественно отличается от смежных этапов и не повторяется на протяжении всего существования группы. Количественные изменения характеристик могут отражать проявление этапа в различных условиях. По существу выделяемые для любых групп организмов этапы развития характеризуют периодические повторяющиеся интервалы расцвета определенных элементов (частей) группы с приобретением нового, более высокого по организации качества всей группы. В общем случае этапы разделяются периодами общей угнетенности этой группы...

Очевидно, что этапы развития группы организмов должны выделяться на массовом материале с максимальных площадей, на которых они проявляются. Безусловно, необходима оценка ранга этапов в зависимости от ранга рассматриваемых таксонов и стратиграфического объема вмещающих отложений, т. е. интервала времени (длительности) их образования и, следовательно, существования таксона» (Жамойда, 1972, с. 147).

Рекомендовалось выделение этапов и подэтапов или этапов разных порядков.

По поводу изложенного определения могу высказать только одно сомнение: обязательно ли существование периодов угнетенности группы между этапами? Ведь, например, биостратиграфические зоны можно расценивать как этапы развития группы, но при этом выдвигаются условия — наблюдение смыкаемости и (или) преемственности.

Существуют различные мнения о возможности использования этапности органического мира при определении границ стратонов. Если попытаться определять стратиграфические границы по комплексам нескольких групп организмов, то, по-видимому, как отмечают Д. Л. Степанов и М. С. Месежников (1979), совпадение этапности развития этих групп будет скорее исключением, чем правилом, в особенности при использовании животных и растений. Однако при использовании одной-двух групп организмов, тем более ортогрупп, можно надежно определять гра-

ницы стратиграфических подразделений. Такими группами, например, могут быть конодонты для палеозоя—триаса, аммоноидеи для мезозоя и фораминиферы для палеогена—неогена.

При выборе ТГСГ палеонтологическое обоснование границы на практике обычно и ограничивается одной-двумя группами организмов.

7.1.3. «Переходные слои»

Здесь под термином «переходные слои» мы будем понимать переходные по разрезу, что и имел в виду Л. Л. Халфин, предлагая особый принцип стратиграфии — принцип Карпинского. Латерально «переходные слои», характерные для экотонных (фацио-экотонных), рассмотрены в разд. 7.2.3.

А. П. Карпинский, работая в 1873 г. в Оренбургском крае между реками Белая и Урал, выделил артинский ярус — новую единицу МСШ и «поместил» его между карбоном и пермью. В книге об аммониях артинского яруса он пишет, что ему «удалось показать, что рассматриваемые слои, отличаясь своеобразной фауной, носят переходный характер между отложениями каменноугольной и пермской системами, так что в строгом смысле они столько же относятся к первой, как и ко второй, представляя то звено, которое связывает на восточной окраине Европейской России типичные осадки обеих названных систем» (Карпинский, 1890, с. 3—4).

Признание переходных слоев приводит А. П. Карпинского к заключению об искусственности выделяемых геологических систем: «Конечно, при искусственном делении на системы эти промежуточные слои, во время установления систем вовсе не известные, в различных странах с большим или меньшим произволом можно отнести то к системе вышележащей (пермь), то к нижележащей (карбон)» (Там же, с. 153).

В общем-то это признание известного афоризма, принятого Ч. Дарвином: *Natura non facit saltum* (Природа не делает скачков).

С. И. Романовский (1995, с. 107—111) относит предложение А. П. Карпинского о естественности переходных слоев и вывод из него об искусственности МСШ к великим геологическим открытиям.

Однако здесь следует различать два принципиально различных аспекта в понимании и применении понятия «переходных слоев». При действительном отсутствии перерывов в осадконакоплении смежных местных и региональных стратонных слоев могут наблюдаться интервалы со смешанной фауной (флорой). И в этом случае, если данный интервал разреза как-то по литологическим признакам отличается от ниже и выше лежащих слоев, вполне оправданно выделение нового подразделения — свиты, подсвиты или пачки, горизонта или подгоризонта, слоев с фауной (флорой).

В. А. Красилов (1970), обсуждая вопросы, связанные с палеоэкосистемами, к которым и относят стратиграфические подразделения, отмечает, что многие экологи рассматривают их границы как подвижные зоны интеграции — экотоны. Он предлагает переходные зоны между последовательно сменяющимися друг друга во времени палеоэкосистемами называть *стратозкотонами*. Таковыми, по его мнению, являются отрезанные части ряда ярусов — например, намюрского, уфимского, берриасского, датского.

Если же «переходные слои» проецировать на МСШ, то придется принять правило Карпинского (по предложению Л. Л. Халфина, 1980) о выделении промежуточных подразделений между основными единицами МСШ. А. П. Карпинский имел в виду – между установленными системами. А если «переходные слои» будут приняты между отделами? Что же, тоже выделять новые отделы и «межатделы»? Могут лишь еще раз сослаться на заметку Б. С. Соколова (1971) о том, что выделение промежуточных подразделений лишь множит проблемы обоснования стратиграфических границ.

По-видимому, независимо от предложения А. П. Карпинского составители первого норвежского стратиграфического кодекса (*Regler for Norsk Stratigrafisk Nomenclatur*, 1961) отметили, что границы между хроностратиграфическими единицами (единицы МСШ) лишь в идеале являются временным уровнем (*time-level*), а на практике оказываются неким интервалом времени или временным поясом (*time-belt*). На одном из первых заседаний Комиссии МСК по стратиграфической классификации, терминологии и номенклатуре (КСКТН, конец 60-х годов) я попытался увязать амплитуду такого пояса с рангом общего подразделения: чем выше по рангу общий стратон, тем допускалась большая «широта» пояса. Более определенно высказался по этому поводу А. И. Коробков (1978, с. 89): «Основной хроностратиграфической категорией (точнее, единицей. – А.Ж.) признается ярус; в таком случае система – это группа ярусов, эратема – группа систем. Соответственно объем эратемы может определяться лишь с точностью до системы, а объем системы с точностью до яруса».

Можно соглашаться или не соглашаться с вышеуказанным соображением, но уже с 90-х годов все более определяющее значение при обосновании границ подразделений МСШ приобретают их датировки, выраженные в годах с помощью изотопных и других методов. По решению Международной комиссии по стратиграфии (*Cowie et al.*, 1986; *Remane, et al.*, 1996) выбор границ подразделений МСШ (это относится и к ОСШ) производится по решению МКС с помощью точки глобального стратотипа границы (ТГСГ, GSSP), т. е. лимитотипа, выбираемого на основе комплекса признаков совпадения ряда геологических и биологических событий и использования изотопных и др. датировок (Стратиграфический кодекс, 1992, прил. 2). Такой выбор метода определения границы можно считать формальным, но именно он обеспечивает корреляцию границ подразделений МСШ прежде всего на уровне ярусов*.

7.1.4. Геологическое время и шкала геологического времени

Начиная с В. И. Вернадского (и до него), многие стратиграфы и нестратиграфы предлагали свои варианты понимания геологического времени. Среди отечественных исследователей назову Ю. А. Косыгина с коллегами, В. А. Красилову, И. В. Крутя, С. В. Мейена, А. В. Попова, Б. С. Соколова, Т. Н. Спизарского, Д. Л. Степанова, О. П. Фисуненко, более всех занимался этой вечной проблемой К. В. Симаков.

* О некоторых необоснованных требованиях МКС см. разд. 7.1.1.

Многочисленные опубликованные работы и дискуссии в стратиграфии (или в геологии) о стратиграфическом (геологическом) времени меня не то чтобы смущали, а скорее приводили к выводу о том, что авторы слишком усложняют и даже запутывают этот вопрос.

По-видимому, мои дальнейшие рассуждения будут примитивными, однако я совершенно не претендую на решение этой проблемы – времени в геологии.

Давняя образная формулировка А. П. Ротая о двуединстве стратиграфии и относительной геохронологии меня вполне устраивала: «Стратиграфия и относительная геохронология – это лишь две стороны одной медали, и стратиграфическую классификацию нельзя поэтому отрывать от геохронологической классификации ни в их общих принципах, ни в частных деталях» (Стратиграфическая классификация и терминология, 1956, с. 7)*.

Как справедливо подчеркивал С. В. Мейен, само понятие времени в стратиграфии заключается уже в выражении раньше/позже, поскольку оно является показателем отношения времени формирования одного стратиграфического (геологического) тела ко времени формирования другого. Пространственно-временное единство является определяющим свойством (признаком) стратона, и осознание этого «...ведет к дискредитации и удалению из теории стратиграфии понятий хроностратиграфии, хроностратиграфических подразделений, хроностратиграфических шкал в том смысле, который придается этим понятиям Х. Д. Хэдбергом и его единомышленниками» (Мейен, 1974а; 1989, с. 52). Ошибочность методологической основы хроностратиграфии в понимании Х. Д. Хэдберга С. В. Мейен видит в том, что она построена на убеждении идентичности физического и геологического времени (Hedberg, 1961). Мне же кажется, что слово «хроно» входит в понятие «стратиграфия», и поэтому вообще приставка эта излишня. «Выражение «геологическая летопись», – продолжает С. В. Мейен (1989, с. 127), – оказывается поразительно точным и полностью соответствует неклассическим (ньютоновским) представлениям о времени. Надо только помнить, что помимо времени, фиксированного в этой летописи, никакого другого времени у геолога нет и не может быть».

И это, конечно, правильно. Однако в последние десятилетия значительных успехов достигли геохронометрические исследования. На основе использования различных методов разработаны и постоянно уточняются т. н. шкалы геологического времени. Следует также заметить, что разработанные разными исследователями и в разных странах они дают идентичные или близкие датировки нижних границ ярусов МСШ. Как расценивать датировки т. н. шкал геологического времени или геохронометрических? Можно ли считать их независимыми от геологического времени в понимании А. П. Ротая, С. В. Мейена и других, т. е. внешней (по отношению к собственно стратиграфическим данным – к той самой «стратиграфической летописи») временной шкалой?

Бесспорно, что в отечественной литературе, да скорее всего и в мировой, наиболее фундаментальными трудами о геологическом времени являются работы К. В. Симакова. В последней обобщающей книге «Очерк по истории развития концепции геологического времени» (Симаков, 1996;

* Здесь под классификациями понимается таксономическая классификация стратиграфических и геохронологических подразделений.

Жамойда, 1999а) он проанализировал развитие концепции геологического времени от Стенона и пришел к выводу, что «выразителем» геологического времени является (лучше оказалось. — А.Ж.) Международная стратиграфическая шкала. В то же время, хотя ее подразделения и их границы имеют естественную природу, шкала по своей сути является только моделью биографии гипергенной оболочки Земли и не может быть использована «в качестве основы для построения прибора для измерения реального геологического времени» (Симаков, 1996, с. 109).

По К. В. Симакову, это время, во-первых, не динамическое, воспринимаемое как «непрерывно текущая продолжительность (т.е. количественно), а статическое, которое отображает качественно различные последовательные состояния одной и той же или сменяющих друг друга материальных систем» (Там же, с. 119). «В качестве естественных мер геологического времени могут выступать протоколы только уникальных явлений, отражающих необратимости развития палеосистем» (с. 120), т.е. качественные преобразования материальных (геологических) тел.

Во-вторых, «статическая природа геологической информации... исключает принципиальную возможность сведения геологического времени к физическому (обыденному)» (с. 119) — ньютоновскому.

Другими словами — это, по К. В. Симакову, как и отмечал С. В. Мейен, «летопись» геологических событий разного «качества».

Почему же я поместил рассуждения о геологическом времени в раздел о динамическом аспекте стратиграфии, если К. В. Симаков, С. В. Мейен и другие считают геологическое время статическим?

Во-первых, если в качестве мер геологического времени могут выступать протоколы явлений, отражающих необратимость развития палеосистем, то ведь развитие (тем более его необратимость) предполагает некое течение времени, т.е. именно его количественное изменение — его «накапливание».

Б. С. Соколов (2010а, с. 4 и 6) считает, что геологическое прошлое «есть реальное течение (длительность) геоисторического времени и времени эволюции Биосферы и Геомериды (биогемериды) Земли». Подлинным феноменом геологического времени «оказывается открытие длинй разновеликих непрерывно-прерывистых этапов формирования стратисферы Земли через ее стратиграфические подразделения разного ранга».

Вряд ли реальное течение геологического времени и отражение в нем этапности формирования стратисферы, как и подчинение его принципу стратиграфии о необратимости геологической и биологической летописи, может говорить о принадлежности геологического времени к статическому аспекту стратиграфии.

Во-вторых. Если мы можем изотопно-геохронометрическими методами определять возраст границ (по рекомендации МКС — нижних) стратиграфических подразделений в годах, то почему же, по мнению К. В. Симакова, ограничивается возможность оценки длительности геологических явлений, а значит, и интервала времени (длениа) формирования стратона? Следовательно, снова появляется количественная характеристика в геологическом времени.

К. В. Симаков предлагает принципиальные предпосылки для создания прибора (инструмента) измерения статического времени с использованием понятия теории множеств и идеи бинарных отношений (что для меня

непостижимо), а также считает, что «практическая процедура измерения статического времени сводится к счету элементарных первоначальных мер, в качестве которых выступает класс эквивалентности этапов развития * частных палеосистем, занимающих самое низкое положение в иерархии палеосистем того генетического типа, который принят за основу при построении модели времени» (Симаков, 1996, с. 125). Мне даже трудно представить реальную возможность выбора такой элементарной единицы геологического времени (своеобразной геологической секунды), которой отвечал бы элементарный этап развития палеосистемы. Да еще надо добиться на это согласия по крайней мере большинства. А может быть, как раз отсутствие единой элементарной единицы (меры) и есть специфика геологического времени?

И тогда можно принять следующее: в геологии (значит, и в стратиграфии) существуют и применяются два вида времени, оба относящиеся все-таки к динамическому аспекту стратиграфии: *время геологическое и время изотопно-геохронометрическое*.

Геологическое время — это последовательность значимых событий в геологической истории стратисферы Земли, материальные и временные интервалы между которыми формализованы иерархически в виде двух сопряженных шкал — стратиграфической (от зоны до акротемы) и геохронологической (от фазы до акрона).

На этой концепции строятся и уточняются региональные стратиграфические шкалы. На основе последних разрабатывается и уточняется Международная стратиграфическая шкала, включающая в себя Международную геохронологическую шкалу.

Изотопно-геохронометрическое время — это датирование в годах любых уровней стратиграфического разреза земной коры, в том числе и временных уровней значимых событий в геологической истории стратисферы Земли. На этой концепции строятся и уточняются геохронометрические шкалы — последовательный ряд датировок границ стратиграфических подразделений, выраженных в годах.

Последовательный ряд датировок нижних границ общих подразделений составляет Шкалу геологического времени (международного статуса). Последовательный ряд датировок границ региональных и местных подразделений и есть геохронометрическая составляющая соответствующих стратиграфических шкал и схем.

А. Г. Рублев характеризует две принципиально различные концепции построения шкал геологического времени — хронометрическую и хроностратиграфическую: «Хронометрическая концепция предусматривает разбиение абстрактного геологического времени на те или иные отрезки, определяемые в стандартных единицах (фактически в годах). В крайнем своем выражении она предполагает построение шкалы геологического времени на основании произвольно выбранных отрезков равной продолжительности (100, 200, 300 млн лет и т. п.), но явная агеологичность таких подразделений определила более широкое использование этого подхода к построению хронометрических шкал — соотношению принимаемых в них границ с теми или иными геологическими событиями» (Рублев, 2000, с. 82).

* Снова «этапов развития».

Как видно, эта концепция относится к изотопно-геохронологическому времени в моем понимании. Примером ее применения в крайнем своем выражении является докембрийская часть Международной стратиграфической шкалы 2000–2004 гг., разделенная на интервалы, в основном кратные сотням миллионов лет. Обычно же эта концепция лежит в основе геохронометрических шкал, сопровождающих стратиграфические и геохронологические шкалы.

«В рамках хроностратиграфической концепции построения шкал геологического времени изотопная геохронометрия выступает как инструмент численного датирования границ (подразделений. — А.Ж.) Общей стратиграфической шкалы и определения длительности (формирования. — А.Ж.) общих, региональных и местных подразделений» (Там же, с. 83). В результате строятся Международная и региональные стратиграфические шкалы с датировками нижних границ подразделений.

Б. С. Соколов (2010а, с. 3–7) предложил графическое изображение геологического (или палеобиосферного) времени, а по существу показал соотношение концепции «геологической летописи» и геохронометрической концепции (табл. 5), которые отвечают в определенной мере (с нижеследующими оговорками) моим соображениям о двух видах времени, применяемых (или существующих) в геологии.

Предлагаемая Б. С. Соколовым схема понятна, однако приведу некоторые пояснения автора. Ключевым определением являются слова, которые можно было бы поставить эпиграфом к цитируемой статье: «У геологического времени стратиграфическое лицо».

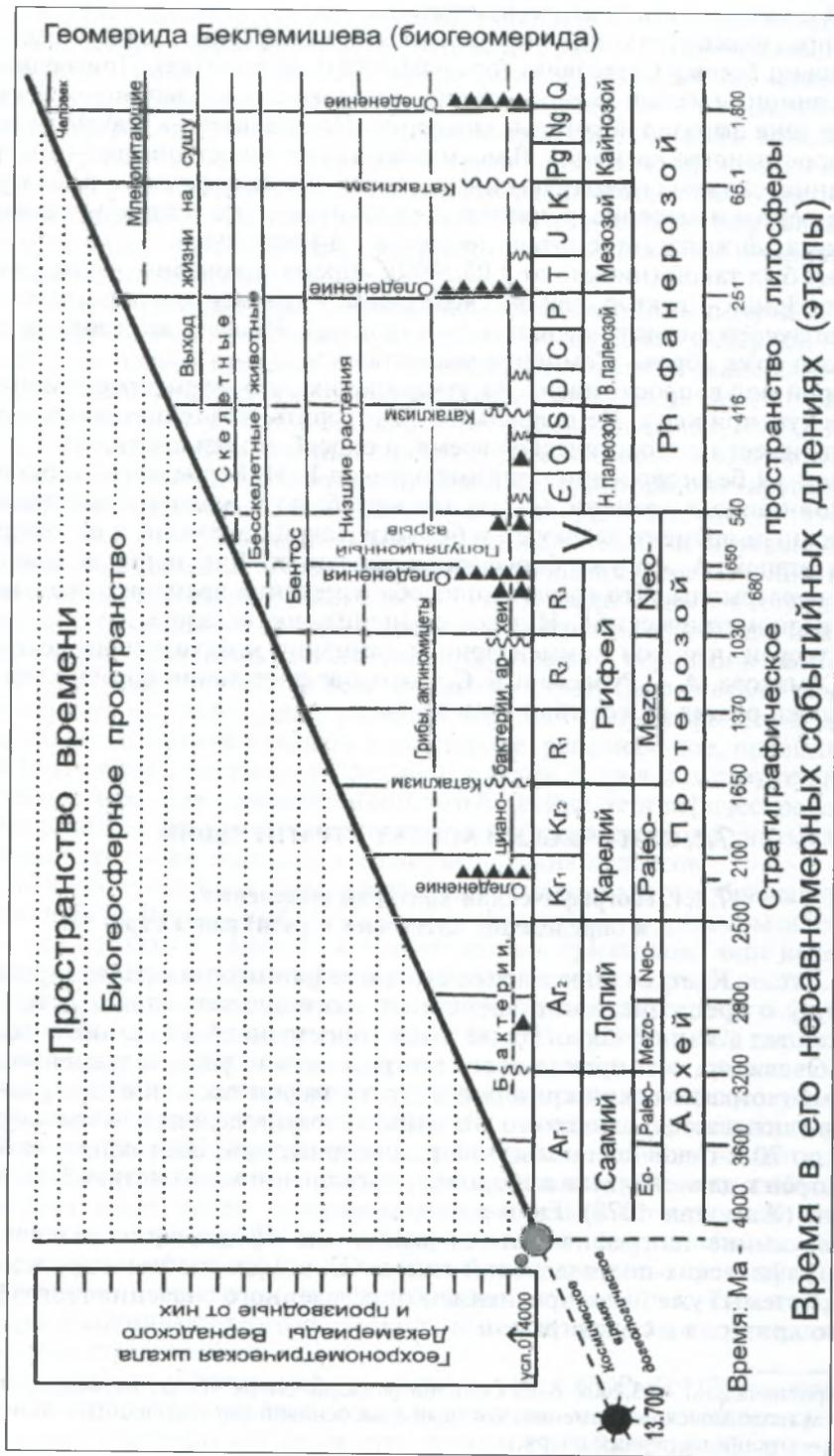
Б. С. Соколов пишет:

«Мы воспринимаем время как такую же реальность, как и окружающий нас мир людей, вещей, событий. Такой же реальностью было (лучше является. — А.Ж.) геологическое время — время геологических и палеобиологических событий... его нельзя отрывать от пространства и предметного мира, его явлений и событий в нем происходящих».

За основу схемы автор берет «стратиграфическое пространство литосферы» — слоистого чехла земной коры в трех измерениях. «Эта слоистая породная структура — естественное природное хранилище всей информации о событиях далекого прошлого, как абиотического, так и биотического характера. В ее изучении первостепенно важные успехи достигнуты стратиграфией, опирающейся на биологическую эволюцию и радиологическое определение возраста горных пород, заключающих остатки некогда процветающих флор и фаун. Они — носители биологического времени эволюции и, следовательно, геологического времени в истории Земли».

В предлагаемой схеме Б. С. Соколов «представил время в двух выражениях — геохронометрическую шкалу времени ϵ ее метрическими делениями... и как время в его последовательных **событийных** длениях, которые, строго говоря, не являются шкалой... Таким образом, геологическое время — не просто шкала декамериад (= 100 000 лет, предложена В. И. Вернадским), а выражение реального времени в течении геоисторических биосферных процессов». Диагональ, пересекающая схему, — «это воображаемое направление движения непрерывно-прерывистого времени», она «нагляд-

Таблица 5. Геологическое или палеобиосферное время *



* Из статьи Б. С. Соколова «Геологическое или палеобиосферное время и стратиграфия» (Материалы LVI сессии Палеонтологического общества, СПб., 2010, С. 6).

но показывает соотношение реальных длений геологического времени и длений шкалы — механизм его измерения».

На предложенную концепцию времени среди других откликов было и мое письмо Борису Сергеевичу (от 29.04.2009)*. И его ответ. Присоединяясь к принципиальной позиции автора и высоко оценив наглядность схемы, все-таки выразил некоторые сомнения. Прежде всего — удачен ли термин «пространство времени». В моем понимании «пространство — это три измерения, скажем символический трехмерный куб, а время — это не простое четвертое измерение, а принципиально иное — это вектор, указывающий, куда движется (стремится, несется и т. д.) этот куб.

Ответ был такой (письмо от 7.05.2009): «Время — конечно, вектор, но в истории Земли — вектор, как бы скользящий в трехмерном пространстве, вот и получается стрела — диагональ в графике. Иначе я выразить не сумел — это тоже образ». Сомнение мое осталось.

Второй мой вопрос относился к утверждению, что «время имеет биогеологическую природу». Не правильнее ли говорить, что биогеологическую природу имеет не геологическое время, а способ его измерения?

Ответ: «Я безоговорочно принимаю вывод В. И. Вернадского о биологической природе времени, но это для него было и геологическое время. Но механизм времени заключен в биологической эволюции и ее исторических этапах. А это уже биосферная эволюция. **Био** и **гео** в истории Земли неразрывны. Что касается способа измерения времени в геологии, то он радиометрический». И здесь сомнение мое осталось.

Не уверен, что мои комментарии и сомнения к цитируемым текстам К. В. Симакова, А. Г. Рублева и Б. С. Соколова достаточно логично увязаны, однако решил их все-таки поместить.

7.2. СТАТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ СТРАТИГРАФИИ

7.2.1. Географический критерий выделения и определения категории и (или) ранга стратона

Краткое определение стратиграфии можно сформулировать как науку о пространственно-временных соотношениях слоистых геологических тел в земной коре. Что же такое «пространство» в «земных» условиях? Очевидно, это прежде всего географическая распространенность. Поэтому географический критерий в стратиграфии так или иначе учитывался и учитывается, однако его значение в стратиграфической классификации до 70-х годов специально не рассматривалось. Этот вопрос и был рассмотрен в давней статье в сборнике, посвященному 90-летию Д. В. Наливкина (Жамойда, 1979). Ею и воспользуюсь.

Применение географических названий для обозначения различных стратиграфических подразделений еще в XIX в. («формации», ярусы, отделы, системы) уже было признанием определенного значения географического критерия в стратиграфии.

* Первоначально 4.03.2009 Б. С. Соколов разослал очерк «Опыт размышления о реальном геологическом времени», который стал основой его статьи 2010 г. Мои сомнения — отклик на первый очерк.

Вторая сессия Международного геологического конгресса (МГК, Бонья, 1881) приняла таксономическую шкалу в виде единого ряда стратиграфических подразделений от группы до пласта. Предложение русской делегации о введении для местных подразделений терминов «свита» или «комплекс» не было принято. Решения конгресса, не измененные последующими двумя его сессиями, подверглись критике С. Н. Никитина и Ф. Н. Чернышева (1889), которые считали серьезным упущением как раз отсутствие региональной (местной) стратиграфической классификации наряду с универсальной (международной). Эти авторы подчеркивали, что местная классификация отражает геологическую историю определенной «географической единицы».

Местные (региональные) стратиграфические единицы получили широкое распространение в конце XIX в. как в России, так и Северной Америке. Однако первые предложения о двух самостоятельных таксономических шкалах – для общих и региональных стратиграфических единиц – появились только к 40-м годам прошлого века (Криштофович, 1939; Shenck, Müller, 1941). Два типа местных стратиграфических схем – локальный и региональный, соответственно для «небольших территорий» и «крупных геологических регионов», впервые предложил Д. Л. Степанов (1948). В дальнейшем это предложение было реализовано целевой комиссией МСК под руководством Л. С. Либровича в «Инструкции по составлению корреляционных стратиграфических схем» (1958), узаконившей т. н. унифицированные (т. е. единые для данного региона) стратиграфические подразделения-горизонты наряду с местными стратонами – сериями и свитами.

К 60-м годам прошлого века в обиходе стратиграфов стало обычным указание на географическое распространение стратиграфических единиц различных категорий и рангов: планетарное, региональное, провинциальное (областное), местное (локальное), а также в пределах структурно-фациальной зоны или седиментационного бассейна. Географическое распространение как критерий категории и (или) ранга стратона учитывается в большинстве национальных стратиграфических кодексов.

На важное значение размеров любых естественных тел обращал внимание еще В. И. Вернадский (1975, с. 123): «Как известно, размеры естественных тел отнюдь не являются безразличным признаком, они являются, может быть самым характерным признаком в системе реальности».

Установление географического распространения стратиграфических подразделений Ю. А. Косыгин и Ю. А. Воронин (1965, с. 39) рассмотрели теоретически и пришли к выводу, что эта операция есть «задача построения полнозаданного геологического пространства», что она выступает «как обобщающая для задач расчленения, корреляции и проведения границ. В свою очередь результат решения этой задачи является, по-видимому, необходимым (и возможно, достаточным) начальным условием любых исторических задач, среди которых можно назвать восстановление условий образования стратиграфических подразделений, восстановление условий существования флор и фаун, изменения этих условий во времени, выяснение эволюции органического и неорганического мира». Таким образом, авторы расценивают географический критерий как один из определяющих факторов стратиграфии.

Составители «Стратиграфического кодекса СССР» (1977) уже при подготовке первого его проекта осознали значение географического критерия и связали географическое распространение с территорией, в пределах

которой сохраняют свое значение корреляционные признаки. Поэтому неслучайно сама корреляция стратонов и выработка стратиграфических схем была названа второй задачей стратиграфии (эта формулировка осталась и в кодексе).

Три категории основных стратиграфических подразделений отражают их географическое распространение (распространенность): общее (планетарное), региональное и местное. Рассмотрим эти понятия.

Как справедливо отмечают Б. С. Соколов (1971) и С. В. Мейен (1974а, 1989), планетарное распространение вовсе не означает распространения данного подразделения во всех участках земной коры, при этом С. В. Мейен вводит понятия актуальной и потенциальной пространственной непрерывности. Последнее и относится к реальной распространенности подразделений МСШ.

Региональное стратиграфическое подразделение, очевидно, должно быть распространено в пределах геологического региона, т. е. такого крупного участка земной коры, для которого характерна общность геологической истории.

При характеристике местных стратонов (свит, серий) в Кодексе также подчеркивается значение географического критерия, т. е. необходимость ясного отграничения от смежных подразделений не только по разрезу, но и на площади. В Кодексе не определяется понятие «местность», оно подразумевается как часть геологического региона. Попытки стандартизировать это понятие пока ни к чему не привели: даже в пределах одной схемы (таблицы) нередко приходится выделять «местности» разной протяженности и разного историко-структурного значения.

Соотношение региональных стратиграфических подразделений с местными устанавливается определенными требованиями Кодекса. Горизонт, как правило, составляется из ряда одновозрастных свит, от одной из которых он получает свое название. Потребовалось введение понятия «пространственного состава горизонта», который определяется совокупностью одновозрастных свит, их частей или вспомогательных стратонов, включаемых в данный горизонт. Поскольку необходимо разграничивать местные и региональные стратоны на площади, еще в первом проекте Стратиграфического кодекса (1970) было введено понятие латеральных границ, или границ географического распространения горных пород, слагающих стратиграфические подразделения.

Значение географического критерия, неявно принимаемое во многих системах стратиграфической классификации, принято В. А. Зубаковым (1978) как один из двух главных ее аспектов и назван линией структурно-хорологической классификации.

В чем же сущность географического критерия в стратиграфической классификации? Конечно, не только в степени распространенности стратонов в литосфере. В «Стратиграфическом кодексе СССР» (1977, с. 8) указано: «Категории основных стратиграфических подразделений комплексного обоснования отражают географическое распространение соответствующих подразделений и различную степень общности характеризующих их признаков». В «Стратиграфическом кодексе России» (2006, с. 18) приведена аналогичная формулировка: «Категории основных стратиграфических подразделений отражают их географическое распространение: потенциально планетарное, региональное или местное (в пределах геологического района)».

Следует подчеркнуть, что «географический (или палеогеографический. — А.Ж.) критерий в геологии является не просто критерием распространенности или величины занимаемой площади (пространства): он вытекает из сущности самой геологии — науки о строении и развитии по крайней мере земной коры, как планетарного геологического образования и в то же время географического понятия по отношению к ее поверхности. Земная кора подразделяется на континентальные и океанические блоки, части одних и других, но ведь континенты, океаны и их части одновременно являются географическими категориями» (Жамойда, 1979, с. 17–18).

Следовательно, выделение категорий стратиграфической классификации по географическому критерию одновременно обеспечивает различную степень конкретности характеристик соответствующих стратонов и различную степень общности (обобщенности) признаков. В сущности это обстоятельство всегда имелось в виду, но мало кто высказывал его более или менее определенно.

Местные и региональные стратоны индивидуализируются с помощью собственных географических названий не только потому, что эти названия помогают установить их распространенность, но и потому, что содержание указанных стратиграфических подразделений отражает специфические этапы геологического развития данного участка земной коры. Именно поэтому непосредственно с географической распространенностью при правильном понимании географического критерия связаны такие существенные вопросы геологической теории и практики, как проблемы латеральных границ стратонов и стратиграфия зон фациальных переходов, зависимость между детальностью стратиграфических схем и областью их применения, пределы использования принципа хронологической взаимозаменяемости признаков для корреляции стратонов различных категорий и рангов. Перечисленные вопросы теснейшим образом связаны с вопросами геологического картирования, но они являются и специально стратиграфическими проблемами.

Таким образом, географический критерий действительно является одним из важнейших в стратиграфической классификации, а географическое распространение стратона — одним из обязательных признаков комплексной характеристики местных и региональных стратиграфических подразделений, прежде всего основных по отечественному «Стратиграфическому кодексу».

7.2.2. Пространственная протяженность и латеральные границы стратона. Стратиграфическое районирование

Очевидно, что реальное ограниченное распространение и, следовательно, латеральные границы имеют местные и региональные стратиграфические подразделения. Такую пространственную непрерывность стратонов С. В. Мейен назвал актуальной в отличие от потенциальной непрерывности общих подразделений — единиц МСШ (ОСШ).

Латеральные границы стратонов ограниченной распространенности всегда наблюдались и изображались на геологических картах. При отсутствии структурных (тектонических) нарушений (разломы, шарьяжи и т. п.)

это обычно границы между различными фациями, в целом занимающими одинаковый или близкий интервалы стратиграфического разреза. По существу к латеральным границам стратона относится второй закон Стенона, который расценен нами как принцип литологии: первичная протяженность слоев субаквальных осадочных пород в период их отложения ограничивается только выклиниванием в бассейне седиментации (см. разд. 5.2).

С. В. Мейен (1974а, 1989) называет латеральные границы рубезом, на котором происходит смена хронологически взаимосвязанных признаков, которая и подчиняется одному из фундаментальных принципов стратиграфии — принципу Мейена.

В отечественной литературе А. Н. Криштофович (1939; 1945) обратил особое внимание на существование двух принципиально различных границ свиты — стратиграфических и фациальных. Это различие было отмечено уже в первом издании «Стратиграфического кодекса СССР» (1977). Со второго издания Кодекса 1992 г. вторые границы были названы латеральными — пределами географического распространения горных пород, слагающих данный стратон. Вопросы, связанные с зонами фациальных переходов и с соотношением латеральных и стратиграфических границ, будут рассмотрены ниже. Здесь же остановимся на стратиграфическом районировании, которое обычно называют геологическим.

Поскольку еще в 50-е годы было предусмотрено выделение региональных подразделений — горизонтов (что было подтверждено Кодексом 1977 г.), то необходимо было определить понятие «геологический регион». Использование комплексов организмов для расчленения и корреляции отложений привело к попыткам биогеографического районирования территорий. Специально занимавшийся этим вопросом Н. К. Овечкин (1957, с. 19–20) определил геологический регион как территорию, «которая характеризуется определенной геологической историей и определенным геологическим строением за все время ее существования до настоящего времени. Провинция (имеется в виду палеобиогеографическая. — А.Ж.) — это территория, границы которой отражают особенности распространения организмов на земной поверхности (на суше или в море) в течение более или менее ограниченного промежутка геологического времени. Поэтому провинции могут захватывать многие регионы, не укладываясь в их границы».

Предложенные определения нельзя назвать исчерпывающими, однако главное не в этом. На практике при составлении региональных стратиграфических схем возникали острые разногласия при обсуждении районирования рассматриваемых территорий. Б. С. Соколов (1971, с. 159) так откликнулся на эти дискуссии: «В самом деле, как мы можем противопоставлять друг другу геологический регион и палеогеографическую провинцию при решении стратиграфических задач! Почему долборский горизонт («ярус») является провинциальным подразделением ордовика Сибирской платформы, а веневский горизонт — региональным подразделением нижнего карбона Русской платформы? Ответить на этот вопрос можно только с помощью хитроумных рассуждений».

Замечу, что был согласен с определениями геологического региона и палеобиогеографической провинцией Н. К. Овечкина и с соображениями Б. С. Соколова о трудности их различения (Жамойда, 1980). Сейчас к обоим текстам могу предложить несколько вопросов.

Н. К. Овечкин имеет в виду современный геологический регион, со всей его историей до настоящего времени, но ведь мы в приложении к региональным схемам определенной системы (периода) должны изображать некий палеорегион с отражением его предыстории и строением того времени. Не совсем понятно, почему провинции должны захватывать многие регионы?

К рассуждению Б. С. Соколова могу заметить, что особенности состава и развития фаун и флор, конечно, тесно связаны с геологической историей той территории или акватории, где они обитают или обитали, однако все-таки геологический регион и палеобиогеографическое подразделение — это различные понятия. Даже если они совпадают по площади, их желательно различать.

Составители первого отечественного Кодекса пришли к выводу о необходимости синтетического понимания термина «геологический регион». Поэтому уже в первом Кодексе было записано: «Географическое распространение регионального подразделения ограничивается геологическим регионом, палеобассейном седиментации или палеогеографической областью» (Стратиграфический кодекс СССР, 1977, с. 23). «Географическое распространение местного стратиграфического подразделения может быть различным — от части структурно-фациальной зоны до части геологического региона» (Там же, с. 26). Эти определения остались и в последующих изданиях Кодекса.

На мой взгляд, наиболее приемлемым и продуктивным было бы районирование по палеобассейнам седиментации и (или) их частям, что было впервые реализовано по всему разрезу при составлении региональных стратиграфических схем Дальнего Востока (Решение 2-го Дальневосточного совещания..., 1971) и при составлении схем триасовых отложений Русской платформы (Решения стратиграфического совещания..., 1982).

Учитывая разнообразие геологического строения различных территорий, В. А. Прозоровский (1990, с. 118) предлагал выбирать тот вид районирования, который более всего подходит к данной местности: «Со стратиграфических позиций под регионом можно было бы понимать площадь, в пределах которой определенная часть разреза земной коры может быть скоррелирована одной системой региональных (или заменяющих их общих) стратиграфических подразделений».

Такое понимание региона является в какой-то мере откликом на определение понятия «региональное стратиграфическое подразделение», предложенное Б. С. Соколовым (1971; 2004, с. 159): «Думается, что единственным критерием регионального стратиграфического подразделения, независимо от его ранга и способа обоснования, является практическая возможность его распознавания как конкретного стратиграфического тела (свиты) и синтетического (корреляционного) латерально устойчивого одновозрастного подразделения седиментационного бассейна в целом, которому в геологической картографии мы придаем такое же значение (унифицированные подразделения региональных схем: горизонты, региональные биостратиграфические зоны). Таким образом, можно совершенно обоснованно говорить как о региональной литостратиграфии, так и о региональной биостратиграфии».

С определением региона можно согласиться с В. А. Прозоровским, однако нельзя поддержать его совет, что не следует стремиться к единообразию в районировании региональных стратиграфических схем для различ-

ных интервалов ОСШ. Наоборот, надо стремиться к единообразию районирования при подготовке корреляционных стратиграфических схем для одного региона.

Определение и оконтуривание палеобассейнов седиментации — дело непростое, требующее специальных исследований, в том числе учета участков, не выходящих на поверхность, т. е. привлечения материалов бурения скважин. Но ведь выделяя региональные горизонты, состоящие по латерали из разнофациальных свит, мы тем самым оконтуриваем соответствующий палеобассейн седиментации или то, что от него осталось после возможных структурных и других изменений в геологической истории этого участка земной коры. Переход на палеобассейновое районирование приблизил бы стратиграфические работы к решению задач поисков и прогноза по крайней мере стратифицированных полезных ископаемых.

7.2.3. Стратиграфия фациальных переходов. Фацио-экотоны

Фациальный анализ — это очень объемное направление геологических исследований. Фундаментальным трудом в этой области является известная монография Д. В. Наливкина (1956). Нас же интересует стратиграфия фациальных переходов между разновозрастными или близкими по возрасту отложениями, чаще всего свитами, в том числе образованными в разных палеогеографических условиях.

Вопрос о включении в Стратиграфический кодекс специальных статей о стратиграфии зон фациальных переходов не раз подымался на заседаниях МСК, но пока ограничивались лишь включением в главу о местных подразделениях небольшого текста в качестве совета к одной из статей: «В зонах фациальных переходов, в которых прослеживаются отдельные части (подсветы, пачки, слои-клинья) смежных по латерали свит, рекомендуется ими и пользоваться, не выделяя новые свиты. Если фациальные переходы между свитами постепенные, прослеживаются на десятки и сотни километров и характер разреза в зоне перехода резко отличен от особенностей одной и другой свит, то в такой зоне перехода может быть выделена новая свита» (Стратиграфический кодекс, 1992, Совет 10А, с. 38; 2006, Совет 9А, с. 31).

Концепция фациальной неоднородности разновозрастных отложений выражена в принципе стратиграфии Грессли—Ренева — принципе дифференциации разновозрастных отложений (см. разд. 5.4.2). Значение этого принципа заключается, во-первых, в предостережении от слишком прямолинейного понимания и применения первого принципа (закона) Смита (см. разд. 5.4.3). Во-вторых, именно этот принцип требует и может обеспечить различение стратиграфических и латеральных границ местных и региональных стратонав.

Зона фациального перехода — это зона перехода отложений от одной свиты в другую по латерали. Латеральные границы стратона имеют фациальную природу и однотипны с границами литологического тела, отражающего изменение условий осадконакопления в каждом данном участке. Даже значительного изменения этих условий, как правило, не происходит мгновенно, что и определяет образование зон (на площади полос) фациальных переходов. Такие переходы могут быть очень сложными. А. Н. Криштофович (1939, с. 74; 1945, с. 58) писал: «Отдельные

части свиты могут закончить существование в разное время и даже быть перекрытыми другими отложениями (свитами), одновременными и даже более древними, чем более верхние отложения нижней свиты».

Часто встречаются территории (участки, полосы на местности), в пределах которых наблюдается в разрезе чередование литологических и (или) палеонтологических особенностей смежных свит. К этим участкам может быть приурочена зона перехода от одного палеобиогеографического подразделения к другому. Палеобиогеографические районы, в пределах которых присутствуют комплексы остатков организмов, принадлежащие к смежным палеобиогеографическим провинциям, т. е. смешанные комплексы, называются экотонами (Верещагин и др., 1984). Зоны фациальных переходов, в которых также могут быть обнаружены смешанные комплексы фауны (флоры), можно было бы назвать *фацио-экотонами* (Жамойда, 2007), в отличие от стратозекотон, предложенных В. А. Красиловым (1970, см. разд. 7.1.3).

Одним из показательных примеров зон фациального перехода является зона перехода от океана к континентам. Ю. Б. Гладенков (1992, с. 15) справедливо назвал ее особым объектом геологического изучения. На примере кайнозойских отложений окраины Северо-Востока Азии он показал палеогеографическую и палеоседиментационную неустойчивость этой зоны благодаря постоянному передвижению береговой линии. При трансгрессиях «на край континента «наползали» относительно глубоководные фаии (диатомиты, алевролиты). При регрессиях они сменялись более мелководными образованиями (песчаники, конгломераты)». Наблюдалась закономерная направленность фациальных клиньев разных фациальных типов пород палеогена и неогена, «...глубоководные фаии образуют вкрест простирания зоны перехода своеобразные клинья (вершиной к суше)... Наоборот, мелководные фаии образуют клинья вкрест простирания переходной зоны вершиной к океану». Такие структуры Ю. Б. Гладенков называет фациальными клиньями первого типа (лучше рода. — А.Ж.).

Образование фациальных клиньев второго типа «связано с перемещением главным образом в меридиональном направлении в морских бассейнах водных масс определенной температуры, которое обусловлено обычно климатическими колебаниями с участием морских течений» (Там же, с. 15). Последние «клинья» изменяют палеоклиматическую обстановку, могут способствовать изменению состава обитаемых организмов и в какой-то мере влияют на седиментогенез на соответствующих участках, которые на обрамлении Тихого океана имеют (по наблюдениям Ю. Б. Гладенкова) протяженность в несколько сотен и тысяч километров.

По-видимому, к структурам фациальных зон можно отнести морфостратиграфические подразделения, названные К. М. Шимкусом и А. Е. Шлезингером (1984) клиноформами*. Этим структурам посвящена обстоятельная монография Ф. Г. Гурари (2003), в которой на материале Западно-Сибирской плиты показано значение клиноформ для нефтегазовой геологии и изложена история становления представлений о них. Клиноформы включены в «Стратиграфический кодекс России» (2006, с. 36).

* Ф. Г. Гурари считал, что термин «клиноформы» был и предложен этими авторами.

В кодексе дано их определение, близкое к предложенному Ф. Г. Гурари: «Клиноформа — клиновидная (линзовидная) в разрезе толща с отчетливыми первичными наклонами слоев, сложенная обломочными породами и формирующаяся в склоновой части бассейновой седиментации за один цикл колебаний относительно уровня моря. Клиноформы последовательно сменяют друг друга, от береговой линии омолаживаясь от областей питания к центру бассейна. Стратиграфический объем клиноформы определяют по полному временному интервалу ее образования».

При значительных площадях обсуждаемых территорий (во всяком случае при возможности их картирования) и достаточности палеонтологического материала могут быть составлены особые биостратиграфические шкалы и схемы: зональные шкалы экотонов и фацио-экотонные схемы. Именно в этих зонах особенно результативен один из фундаментальных принципов стратиграфии — принцип Мейена — принцип хронологической взаимозаменяемости признаков или событий, ими отображаемых.

7.2.4. Стратиграфическая и биостратиграфическая корреляция

Стратиграфическая корреляция является одним из видов геологической корреляции. Последняя охватывает корреляцию геологических тел и структур (стратиграфические подразделения, магматические комплексы, тектонические структуры) и корреляцию геологических процессов (осадконакопление, магматическая деятельность, тектогенез, палеогеография, палеоклиматология, происхождение и концентрация полезных ископаемых). Очевидно, что стратиграфическая корреляция включает в себя корреляцию стратиграфических подразделений (в том числе био-стратиграфических) и в какой-то мере корреляцию ряда геологических процессов, обуславливающих или влияющих на образование стратонтов (осадконакопление, палеогеография, палеоклиматология).

Стратиграфическая корреляция — вторая основная задача стратиграфических исследований, тем не менее в первых национальных стратиграфических кодексах этот вопрос не рассматривался. Вероятно, впервые во втором британском кодексе 1969 г. корреляцией названа процедура сопоставления местных и региональных подразделений с маркирующими точками в стандартных разрезах (стратотипах) и подразделениями стандартной шкалы (МСШ) с помощью различных методов.

В польском кодексе 1975 г. и британском 1978 г. корреляция определяется по возрасту сопоставляемых подразделений, а в китайском и североамериканском 1983 г. кодексах, в обоих изданиях International Stratigraphic Guide корреляция трактуется несколько отстраненно от возраста слоев (пород), но сделано важное дополнение — учтено и положение стратона в разрезе: «Коррелировать в стратиграфическом смысле — это значит показать соответствие по признакам и (или) по стратиграфическому положению» (International Stratigraphic Guide, 1994, p. 15).

Еще в первом отечественном кодексе в определении стратиграфической корреляции были учтены и возраст, и положение в разрезе: «Стратиграфическая корреляция — сопоставление пространственно разобщенных стратиграфических подразделений или их частей по геологическому воз-

расту и (или) по стратиграфическому положению в разрезе» (Стратиграфический кодекс СССР, 1977, с. 44). Содержание этой формулировки осталось и в последующих двух изданиях Кодекса.

Только в североамериканских кодексах 1961 и 1983 гг. в связи с корреляцией дано определение гомотаксиса, а в последнем введены понятие и термин «хронотаксис». В отличие от гомотаксиса соотношение аналогичных стратиграфических последовательностей, состоящих из разновозрастных единиц, названо хронотаксисом. Другими словами, составители североамериканского кодекса допустили возможность «расчленения» стратиграфической корреляции на две операции, которые якобы могут быть и не увязаны между собой.

В то же время стратиграфическая корреляция, начиная по крайней мере с сопоставления уже выделенных местных и региональных стратиграфических подразделений (а нередко и с сопоставления отдельных разрезов одного подразделения) и кончая корреляцией их с МСШ, осуществляется именно по возрасту и (или) по стратиграфическому положению. Последняя же операция является тоже возрастной, но при этом приходится сопоставлять не единичные слои, а целые пачки и их последовательности.

В отечественных кодексах существенным при корреляции признаются и границы, и содержание подразделений. И это относится не только к региональным и местным, но и к общим стратонам.

Надежность стратиграфической корреляции обеспечивается применением двух фундаментальных стратиграфических принципов – принципа Гексли и принципа Мейена. И если последний относится скорее к методическому аспекту корреляции, то принцип Гексли должен лежать в основе самой процедуры (осуществления) корреляции при невозможности непосредственного прослеживания сопоставляемых стратонов (что бывает в редчайших случаях). Полное определение стратиграфической корреляции может звучать так: *Стратиграфическая корреляция – это сопоставление пространственно разобщенных стратонов или их частей по геологическому возрасту и (или) положению в разрезе с учетом наблюдаемых гомотаксальных, т. е. идентичных последовательностей сходных признаков, в том числе обстановок и событий прошлого (рассматриваемого интервала времени образования коррелируемых стратонов).*

К стратиграфической корреляции относится косвенно и корреляция процессов седиментогенеза, поскольку стратоны являются в общем виде литологическими телами. Сложнее обстоит дело с процессами палеогеографическими и палеоклиматическими, поскольку они реконструируются как по содержанию (на основании особенностей пород и ископаемых остатков организмов), так и по площадям распространения палеогеографических обстановок и палеоклиматических поясов или зон (например, зависимых от направлений течений в палеоокеанах).

Специальным видом стратиграфической корреляции является биостратиграфическая корреляция – корреляция биостратиграфических подразделений, т. е. биостратиграфических зон и слоев с фауной (флорой), включая т. н. биогоризонты, в том числе датированные уровни. Способы биостратиграфической корреляции с разной степенью подробности излагаются в учебных пособиях, методических руководствах, в ряде сводных монографий. К последним прежде всего отнесем «Основы стратиграфии» Г. П. Леонова (1973, 1975) и «Общую стратиграфию» Д. Л. Степанова и М. С. Меженикова (1979).

В обоих изданиях International Stratigraphic Guide (1976, 1994) декларируется независимость биостратиграфической (как и литостратиграфической) корреляции от временной, которая реализуется якобы только с помощью корреляции хроностратиграфических подразделений МСШ. Биостратиграфическая корреляция (биокорреляция) — это «установление соответствия биостратиграфических признаков и биостратиграфического положения между географически разобобщенными разрезами или обнажениями на основе содержащихся в них ископаемых. Биостратиграфическая корреляция не обязательно временная корреляция» (International Stratigraphic Guide, 1994, p. 5). На практике как раз наиболее надежная корреляция фанерозойских отложений, в том числе подразделений МСШ, осуществляется именно с помощью биостратиграфической корреляции. В стратиграфическом кодексе ФРГ (Stratigraphischer Richtlinien, 1977) шкала общих (международных) стратиграфических подразделений — от эонотемы до зоны включительно названа биостратиграфической. Однако это, конечно, крайняя точка зрения.

Биостратиграфическая корреляция широко применяется в геологической практике всех стран, а нередко является основным видом геологической корреляции при детальном изучении стратиграфии фанерозоя и уточнения и детализации МСШ. В британском кодексе (A Guide to Stratigraphical Procedure, 1978) биостратиграфическая корреляция признается главной для фанерозоя. Со становлением палеонтологии докембрия она применяется при сопоставлении рифейских толщ и в особенности вендских.

Результаты стратиграфической, в частности биостратиграфической, корреляции реализуются в местных стратиграфических схемах и региональных схемах и шкалах.

Не вдаваясь в дискуссию о том, является ли МСШ чисто биостратиграфической или нет, необходимо подчеркнуть особое значение биостратиграфической корреляции для фиксации биотических глобальных событийных уровней и уточнения границ основных подразделений МСШ — ярусов с помощью биозонального метода. На первом Международном коллоквиуме по юрской системе (Люксембург, 1962 г.; Решение пленарного заседания..., 1963) были рекомендованы нижние и верхние зоны для всех юрских ярусов. В результате основная, нижняя граница каждого яруса определяется границей между верхней зоной подстилающего яруса и нижней зоной изучаемого. Имелись в виду зоны МСШ (хронозоны), однако этот метод применим и при использовании иных видов зональных шкал. Рекомендации Люксембургского коллоквиума приобретают сейчас особое значение в связи с настойчивыми требованиями Международной комиссии по стратиграфии об утверждении точек глобальных стратотипов границ для всех ярусов. Эти требования должны быть дополнены обязательным установлением двух смежных хронозон (или зон других видов), между которыми и должна фиксироваться нижняя стратиграфическая граница яруса.

Биостратиграфическая корреляция обеспечивается применением принципа биостратиграфического расчленения и корреляции (принцип Смита), принципа Гексли, и определяющее значение приобретает принцип Мейена, который может обеспечить корреляцию стратонов на любом протяжении, вплоть до потенциально глобальной с помощью взаимозаменяемости различных групп фаун и флор (возможно, с использованием и не-

палеонтологических методов). Таким образом, принцип Мейена является основой при биостратиграфической корреляции как фашиально различных смежных по латерали толщ, так и отложений разных континентов и океанов.

Стратиграфическая, в том числе биостратиграфическая корреляция может быть основана и на палеособытиях, реконструируемых на основе отображаемых взаимозаменяемых признаков. К таким событиям можно отнести изменения палеогеографических (палеобиогеографических) условий, в том числе референтные события (по терминологии В. А. Красилова, 1977), образующие определенные маркирующие горизонты (референтные слои); палеомагнитные инверсии; резкие изменения палеоэкологических условий обитания организмов как влияние изменений климата и (или) тектонических перестроек (Красилов, 1970; Гладенков, 1978 и др.).

7.3. ИНТЕГРАЦИЯ СТАТИЧЕСКОГО И ДИНАМИЧЕСКОГО АСПЕКТОВ СТРАТИГРАФИИ

7.3.1. Стратон – объемное (трехмерное) геологическое (породное) тело

Очевидная объемность или трехмерность стратонов не всегда принимается во внимание. В некоторых работах (чаще авторы которых не имели геологосъемочной практики) детально рассматриваются только стратиграфические разрезы, т. е. плоские сечения (типовые или случайные) стратона.

Как же определяется объемность или трехмерность стратона?

Прежде всего по стратиграфическому объему стратона, которому соответствует «максимальный интервал геологического (лучше стратиграфического. – А.Ж.) разреза, заключенный между стратиграфическими границами этого подразделения» (Стратиграфический кодекс, 1992, с. 21; 2006, с. 14), что отвечает давнему предложению А. Н. Криштофовича (1939, 1945). В первом издании «Стратиграфического кодекса СССР» (1977, с. 27) отсутствовало только слово «максимальный», однако статья о местных подразделениях предусматривала стратиграфический объем «на всей площади его распространения приблизительно (? – А.Ж.) одинаковым, хотя нижняя и верхняя стратиграфические границы на разных участках могут отличаться по возрасту». А в «Совете 4А» к этой статье еще рекомендовалось допускать диапазон «возрастного скольжения» стратиграфических границ с учетом ранга общего подразделения, к которому приравнивается данный местный стратон. Такой текст, который нельзя признать логичным, был компромиссным между сторонниками принципиальной изохронности и принципиальной диахронности стратиграфических границ местных стратонов, прежде всего свит. И в двух последующих изданиях Кодекса он опущен. Зато после повторения о необходимости учета полного стратиграфического объема свиты во всех изданиях Кодекса добавлено: «Местами свита может быть представлена не полностью и некоторые интервалы ее разреза (например, нижняя и верхняя часть) могут отсутствовать».

Что же такое «возрастное скольжение стратиграфической границы» или «возрастная миграция геологических тел» (по А. М. Садыкову, 1974)?

Д. Л. Степанов и М. С. Месежников (1979, с. 50–53) подробно, в историческом плане рассмотрели эту проблему, начиная с работы Н. А. Головкинского (1868), который, вероятно, впервые установил «положение о неодновременности образования литологически однородных тел». Перечислив работы других авторов* по этой проблеме, Д. Л. Степанов и М. С. Месежников обращают внимание на выводы и оценку изменения возраста граничных поверхностей геологических тел Г. Е. Уилером и Е. М. Бислеем (Wheeler, Beesley, 1948), которые назвали эту закономерность «принципом трансгрессии во времени» и оценивали сам принцип как одну из фундаментальных концепций стратиграфии. Д. Л. Степанов (1967) предложил формулировку принципа Головкинского (закона Уилера–Бислея): граничные поверхности литостратиграфических подразделений не являются вполне изохронными на всем протяжении, причем градиент возрастной миграции этих поверхностей возрастает в направлении, перпендикулярном к береговой линии бассейна седиментации, и уменьшается в направлении, параллельном последней.

Один из выдающихся геологов – литолог, а по существу энциклопедист С. И. Романовский (1955) относил результаты исследований Н. А. Головкинского к великим геологическим открытиям.

Как видно из принятых нами принципов стратиграфии, принцип (закон) Головкинского или Головкинского–Уилера–Бислея не включен в их число. Моя оценка этого вопроса близка к заключениям других выдающихся стратиграфов. С. В. Мейен (1974а; 1989, с. 99), подробно рассмотрел этот вопрос и пришел к выводу: «...Закон Головкинского относится к тем случаям, когда литологические признаки имеют невысокий вес (для стратиграфии. – А.Ж.). Таких случаев действительно много и поэтому мы можем ввести эмпирическое «правило Головкинского». Его смысл – предостеречь исследователей, склонных слишком доверять литологическому единству как критерию хронологической одновременности». Другими словами, С. В. Мейен, признавая литологические границы стратон (как зоны фациальных переходов), именно с ними связывает те закономерности, которые были предложены Н. А. Головкинским. Отметим, что, например, К. Данбар и Дж. Роджерс в знаменитой книге «Основы стратиграфии» (1962) называют подобные ситуации «скользящими фациями», а не скользящими стратиграфическими границами стратон.

В. А. Красилов (1977) считает, что приводимые в литературе примеры «диахронности слоев» «показывают лишь, что разные слои нередко принимают за один слой и что такие ошибки время от времени удается распознать» (с. 180). «Примеры возрастного скольжения относятся не к слою, а к группе слоев, ошибочно объединенных в один класс (свиту или пачку) на том основании, что они якобы составляют непрерывное «тело» (с. 188).

И наконец, сам С. И. Романовский (1979) по поводу закономерности, открытой Н. А. Головкинским, отмечал, что она не является универсаль-

* У меня сохранилась толстая тетрадь лекций по общей геологии проф. М. М. Тетяева (1946–1947), в которых он подробно излагал наблюдения Н. А. Головкинского и отмечал их значение для геологии.

ным законом (как ее оценивал автор), а справедлива, «как сейчас твердо установлено, только для прибрежноморских образований зоны шельфа» (с. 66). С. И. Романовский приходит к выводу, что следует различать разновременность пространственную (латеральную) и стратиграфическую. Отсюда он делает важное заключение: «хотя каждый слой, как следует из теории Н. А. Головкинского, является образованием разновременным, но эта разновременность оказывается всегда меньше той, которой оценивается стратиграфическая упорядоченность слоев. И поэтому любой вышележащий слой, даже осцилляционно-миграционного типа, всегда оказывается моложе нижележащего, т. е. латеральный градиент разновозрастности всегда оказывается меньше вертикального (стратиграфического), и принцип Стенона теорией Головкинского не отвергается» (Там же, с. 70–71).

Еще в давней статье (Жамойда, 1980) мною было отмечено, что даже убежденные сторонники «возрастного скольжения стратиграфических границ» местных и региональных подразделений почему-то на региональных корреляционных схемах тем не менее маркирующие горизонты оценивают и показывают изохронными. В чем же дело?

А дело в том, что само выражение «возрастное скольжение границ» порождено неразличимостью или трудной различимостью собственно стратиграфических и латеральных границ стратона. Вопрос о соотношении двух указанных видов его границ очень сложен и до сих пор не разработан. Однако в принципе литологическое пластообразное тело отделяется от смежных по возрасту и по простиранию литологических тел однотипными (породными) границами — границами, отражающими изменение условий осадконакопления в каждом данном участке. Возрастное скольжение фациальных границ объясняется изменением условий осадконакопления в различных участках бассейна в течение какого-то интервала времени. Латеральные границы стратона имеют фациальную природу и однотипны с границами литологического тела.

В то же время стратиграфические границы стратона должны быть относительно изохронны, хотя могут совпадать и чаще совпадают с литологическими границами. Местами стратон может быть представлен по разрезу не полностью. Если иметь в виду пограничные его части, то разновозрастность подошвы или кровли может быть связана с трансгрессиями и регрессиями или с разновременностью начала осадконакопления после перерыва, а также с неравномерностью последующей эрозии отложений в различных участках его распространения.

Механизм формирования местного стратона, в частности свиты, можно представить как образование пластообразного тела со ступенчатыми латеральными границами, каждая «ступенька» которых содержит элемент первичногоризонтальной стратиграфической границы и элемент фациальной границы какой-то части стратона. Таким образом, в сущности мы имеем дело со «скольжением» латеральных границ отдельных слоев стратона на площади. За «скользящую границу» всего стратона принимают некую равнодействующую между элементами границ двух типов. И это не случайно, так как для вычленения стратиграфических границ от латеральных необходимы детальнейшие исследования, методика которых не разработана (рис. 1).

При расчленении стратона на более дробные единицы (например, свиты на подсвиты и пачки) уменьшается и величина «возрастного скольжения» этой равнодействующей. При уменьшении территории работ степень

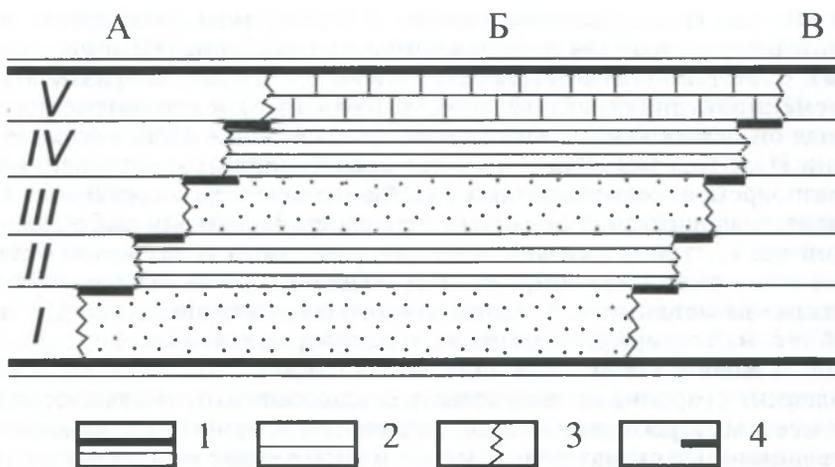


Рис. 1. Схема соотношения (в разрезе) стратиграфических и латеральных границ свит (А, Б, В) и их отдельных пачек (I–V)

1, 2 – стратиграфические границы (1 – свит, 2 – пачек); 3 – латеральные границы пачек или фациальные составляющие латеральных границ свиты; 4 – изохронные составляющие латеральных границ свиты (Жамойда, 1984, с. 24)

«диахронности границ» свиты или другого местного стратона будет уменьшаться, и для небольших районов, по сравнению с полной площадью распространения подразделения, ею можно пренебречь. Если же требуемая детальность работ не позволяет этого, то можно воспользоваться предложением ряда геологов о расширении значения возрастного индекса при обозначении свит или их границ.

Трехмерность ясна для местных и региональных стратиграфических подразделений, которые имеют реальное в ненарушенном залегании вертикальное распространение (стратиграфический объем подразделения) и распространение по латерали, занимая определенную площадь различной формы. В разных частях распространения стратона, в особенности при приближении к латеральным границам, могут существовать или отсутствовать те или иные интервалы его стратиграфического объема.

Подразделения МСШ, имея потенциально планетарное распространение, состоят из трехмерных местных и региональных стратонов или их частей. Поэтому можно говорить и о трехмерности общих стратонов.

При этом, конечно, не очень корректно определять термин «объем стратиграфического подразделения» как «интервал геологического разреза...» Правильнее было бы стратиграфическим объемом стратона называть *максимальный интервал геологического разреза стратиграфического подразделения (геологического тела), заключенный между его стратиграфическими границами.*

7.3.2. Историзм в стратиграфии. Особенности стратиграфии докембрия, фанерозоя и квартера (антропогена)

При рассмотрении проблемы историзма в стратиграфии мы следуем за разработками С. В. Мейена (1982б; 1989, с. 177–181), помещенными в специальной его статье. Историзм как метод познания имеет специфические особенности в разных науках, в том числе и в геологии. В стратиграфии историзм связан с практическим применением общенаучных принципов, с историческими реконструкциями, оценкой значения эволюции органического мира, с вопросами геологической периодичности и особенностями ранжирования стратонев и стратиграфических шкал. По-видимому, к этому следует добавить специфику познания различных по возрасту крупнейших этапов формирования стратисферы.

С. В. Мейен обращает внимание на четыре общенаучных принципа, имеющих особо важное значение для исторических реконструкций, что и составляет важнейшую часть стратиграфических исследований. Это принцип типологических экстраполяций – суждение о целом таксоне или объекте по отдельным представителям таксона или частям объекта. С помощью принципа процессуальных реконструкций (А. Бергсон) выявляют, например, онтогенез и экологию вымерших организмов. Принцип мероно-таксономических несоответствий (Ю. А. Урманцев) заключается в том, что между классами объектов (таксонов) и классами меронов наблюдается полиморфное, а не изоморфное соответствие. Наконец, принцип множественности рабочих гипотез (Т. Чемберлен), несоблюдение которого, т. е. признание какой-либо гипотезы единственно верной, ведет к попыткам «подогнать под нее» все разнообразные случаи и явления, что губительно сказывается на развитии науки. Такое положение, вообще говоря, наиболее характерно для тектоники, но в истории стратиграфии тоже наблюдается. Рассматривая перечисленные принципы и несколько дополнительных, С. В. Мейен приходит к двум существенным выводам:

– все принципы взаимосвязаны, и поэтому историческая реконструкция «всегда будет не разовым построением, а повторяющейся процедурой, последовательно приближающей к согласованию доступных фактов и эмпирических обобщений» (Мейен, 1989, с. 184);

– всякое историческое исследование отталкивается от поиска современных, наблюдаемых аналогий, т. е. «всякое историческое исследование, независимо от степени обоснованности его выводов, является актуалистическим» (Круть, 1973, с. 45).

Геологическая история земной коры, отраженная в стратисфере, делится на принципиально различные крупнейшие этапы ее формирования. Это криптозой (докембрий), фанерозой и третий особый период, начинающийся с квартера (антропогена). Исследование докембрийских (точнее, довендских) образований основано на комплексном изучении типовых разрезов специфических геологических формаций, анализе изотопных датировок по различным методам с учетом тектонических перестроек, проявлений магматизма и процессов метаморфизма. В последние десятилетия большое внимание уделяется палеонтологическому методу, который для вендских отложений стал приоритетным. На основании результатов изучения докембрийских образований перечисленными методами построена ОСШ докембрия, в которой архей и протерозой оценены как круп-

нейшие единицы стратиграфической и геохронологической шкал – акротемы (акроны). Нельзя признать рациональным и надежным построение шкалы докембрия только на хронометрической основе, что предложено МКС, как и выделение геологических систем в докембрии, кроме вендской – эдиакарской, которая предложена МКС (Plumb, 1992; МСШ-2000; Постановления МСК, 2002; Жамойда, 2004, 2005a; Zhamoida, 2004).

Проблема границы между докембрием и фанерозоем остается нерешенной, поскольку вендская–эдиакарская система не входит в ту или иную эратему, что нарушает традиционный принцип построения МСШ. Формально проще всего было бы считать венд нижней системой палеозоя, однако этому препятствуют ее особенности. Венд даже нельзя считать переходными слоями (по А. П. Карпинскому) между протерозоем и фанерозоем. Мне кажется, что если наводить «порядок», то эту систему надо включать в верхнерифейскую эратему (каратавий), а дальше работать над возможностью выделения подстилающих ее геологических систем (Вендская система, 1985; Соколов, 1997; Жамойда, 2005a).

Фанерозойская зонотема (зон) начинает новую акротему, для которой пока не предложено названия. Образования фанерозоя изучаются с помощью широкого набора методов, для расчленения разрезов применяются различные литологические методы вместе с палеонтологическими, а для корреляции, в особенности дальней, наиболее надежен палеонтологический метод. В последние годы достижения различных изотопных и магнитостратиграфических методов позволяют уточнять корреляцию уровней границ ярусов. Детальная же корреляция основана на биозональном методе.

Формально четвертичная система (период) входит в кайнозойскую эратему (эра), однако, на мой взгляд, стоит ее оценивать как начало новой начинающейся зонотемы (зона). Поэтому тем более совершенно неприемлемой было решение МКС о включении четвертичных отложений в неогеновую систему (Постановления МСК, 2002; Жамойда, 2004, 2005a; Gradstein, Ogg, 2002; Zhamoida, 2004). В конце концов это решение МКС было дезавуировано, хотя дискуссия продолжается.

Особый вопрос историзма в стратиграфии – это использование дарвиновской модели эволюции органического мира. С. В. Мейен считает, что поскольку для целей стратиграфии пришлось брать каузальную составляющую теории эволюции (т. е. наиболее дискуссионную), то она в целом является довольно шаткой основой. Он обращает внимание на ряд феноменов, которые не может объяснить теория Дарвина и которые не всегда учитывают стратиграфы в своих построениях, и приходит к выводу о том, что «теория эволюции имеет пока лишь косвенное отношение к стратиграфии, играя преимущественно объяснительную, а не эвристическую роль». Поэтому не случайно, что «смена доминирующих эволюционных взглядов мало сказалась на стратиграфических исследованиях» (Мейен, 1989, с. 97).

Думаю, что это не совсем так. «Объяснительная роль» – это тоже очень существенный вклад в любое исследование. Но поскольку палеонтологический или биостратиграфический метод является одним из определяющих в стратиграфии, то и значение теории эволюции, и именно теории эволюции Дарвина, непреходяще. Дискуссии, которые активизировались в год 100-летия со дня рождения Ч. Дарвина, это подтвердили. Одна из международных конференций «Чарльз Дарвин и современная наука» (2009)

прошла в Петербургском университете. Во вступительном слове на 57-й годичной сессии Палеонтологического общества, посвященной биоразнообразию, мне пришлось напомнить о значении этой особенности органического мира для его эволюции и учения Ч. Дарвина для палеонтологии (Жамойда, 2011). Не случайно один из принципов стратиграфии – принцип неполноты стратиграфической и палеонтологической летописи – носит имя Ч. Дарвина.

Историческую периодизацию в геологии С. В. Мейен связывает с вопросами этапности развития биот и построения стратиграфических шкал. Исторических периодизаций может быть множество, а выбирать следует ту, которая отвечает определенной поставленной цели. Имея в виду принципы классификации региональных и общих стратонов, их отношение как частного к общему, С. В. Мейен признает возможным выделять естественные этапы геологической истории региона и всей планеты. В последние десятилетия именно поиск и обнаружение планетарных (точнее, потенциально планетарных) событий привело к т. н. событийной стратиграфии.

На основе изучения этапности геологической истории регионов и разработки иерархии стратонов строились стратиграфические шкалы, сопровождаемые геохронологическими, а в настоящее время и геохронометрическими (шкалами геологического времени).

7.3.3. Корреляционные стратиграфические схемы.

Стратиграфические, геохронологические и геохронометрические шкалы

В литературе, чаще зарубежной, иногда термины «схема» и «шкала» (англ. *scheme, scale*; франц. *schema, échelle*) употребляются как равнозначные, их используют скорее как термины свободного пользования. Еще до публикации первого «Стратиграфического кодекса СССР» (1977) отечественные геологи различали эти понятия.

«Стратиграфическая схема – графическое выражение временных и пространственных соотношений местных и (или) региональных стратонов, составляющих полный или частичный разрез (например, одной системы или эратемы) определенного участка земной коры и скоррелированных с Общей (Международной. – А.Ж.) стратиграфической шкалой» (Стратиграфический кодекс России, 2006, с. 16).

Стратиграфические схемы, составленные для отдельных районов или их частей, называют местными, охватывающие геологические регионы (палеобассейны седиментации и др.) – региональными. Указанные схемы обычно включают литологический состав, мощность и краткую палеонтологическую характеристику стратонов, их соотношение со смежными по разрезу и латерали стратонами, а также наблюдаемые перерывы в осадконакоплении (Там же, прил. 4). Это упрощенный стратиграфический разрез определенного района или региона и в то же время основа для составления стратиграфической части легенд для геологических карт крупного и среднего масштаба. В «Стратиграфическом кодексе России» (2006, с. 79) к местным схемам отнесена и стратиграфическая колонка. Очевидно, что такая колонка должна отражать не отдельный разрез, а быть сводной для ряда разрезов, изученных в районе. Со второго издания «Стратиграфичес-

кого кодекса» (1992) рекомендуется включать в местные и региональные схемы колонки магнитостратиграфических схем (магнитозоны).

Для территорий, охватывающих два или несколько регионов, составляются межрегиональные стратиграфические схемы или схемы территории (включая акватории) всей страны. Такие схемы служат основой для составления стратиграфической части легенд мелкомасштабных и обзорных геологических карт.

Стратиграфическая шкала – графическое изображение хронологической последовательности региональных или общих стратонов в их полных объемах без перекрытий. Другими словами, это некая линейка, в той или иной степени абстрагированная от реальных стратиграфических разрезов, охарактеризованных стратиграфическими схемами. Региональная стратиграфическая шкала состоит из горизонтов (подгоризонтов) и слоев с географическими названиями. Те и другие являются корреляционными стратиграфическими подразделениями, объединяющими разновозрастные местные стратоны или их части по латерали. Отсутствие или фрагментарное проявление отложений некоего интервала разреза допускает в региональных шкалах пропуски, что недопустимо в Международной (Общей) стратиграфической шкале.

Шкалы разрабатываются и для специальных стратиграфических подразделений (гл. 8).

Геохронологическая шкала (международная, общая) – «последовательный ряд геохронологических эквивалентов общих стратиграфических подразделений в их таксономической последовательности» (Стратиграфический кодекс России, 2006, с. 16).

Геохронометрическая шкала (Шкала геологического времени) – «последовательный ряд датировок нижних границ общих стратиграфических подразделений, выраженных в годах с помощью изотопных и других методов» (Там же, с. 16). Шкала геологического времени, дополняющая МСШ (ОСШ), используется и при построении региональных стратиграфических шкал.

7.3.4. Международная стратиграфическая шкала.

Общая стратиграфическая шкала. Соотношение категорий основных стратонов

Во втором и третьем изданиях отечественного Кодекса (1992, 2006) помещены идентичные определения Общей стратиграфической шкалы (ОСШ) – «совокупность общих стратиграфических подразделений (в их полных объемах без пропусков и перекрытий), расположенных в порядке их стратиграфической последовательности и таксономической подчиненности».

Как известно, в нашей стране такая глобальная шкала называется Общей, поскольку в некоторых интервалах отличается от Международной стратиграфической шкалы (МСШ). Вышеприведенное определение относится и к последней.

Общая стратиграфическая шкала утверждается и может изменяться в отдельных интервалах по постановлениям пленума или Бюро МСК после обсуждений в соответствующих комиссиях по системам и подразделениям докембрия. В задачу МСК входит постепенное приближение ОСШ к

МСШ. Эти шкалы характеризуют общее состояние изученности стратиферы Земли на данное время и служат для определения стратиграфического положения стратонов всех других категорий и видов. Подразделения МСШ (ОСШ) обладают потенциально планетарным распространением, которое обеспечивается хронологической взаимозаменяемостью признаков (принцип Мейена). При таком подходе к МСШ вполне закономерно отнесение к глобальным подразделениям не только ярусов (International Stratigraphic Guide, 1976, 1994), но и зональных уровней и даже более дробных подразделений (для квартера), что было предложено еще в «Стратиграфическом кодексе» (1992, 2006). Хронозона, включенная в МСШ (ОСШ) как подразделение, подчиненное по рангу ярусу, уже не является «настоящей» биостратиграфической единицей (т. е. объектом специальной стратиграфии), хотя хронозональная шкала, как отмечал В. Н. Верещагин (1963), — одна из провинциальных наиболее универсальных (приоритетных) зональных шкал.

По поводу соотношения подразделений региональных стратиграфических шкал (РСШ) и МСШ существуют две концепции. Одна из них, сформулированная еще в XIX в. С. Н. Никитиным и Ф. Н. Чернышёвым (1889) и поддержанная другими геологами, утверждает принципиальное различие между подразделениями указанных шкал, вплоть до оценки МСШ как инструмента внешнего отсчета абсолютного (ньютоновского) времени или некой абстрактной категории — «лишь отвлеченное понятие — идеал» (Степанов, 1958, с. 32), «материальны не планетарные подразделения, а их стратотипы» (Краснов, 1980, с. 141).

Однако уже в первом «Проекте Стратиграфического кодекса СССР» (1970) отмечалось единство принципов классификации основных стратонов (местных, корреляционных = региональных, общих) при их самостоятельности, что не означало полной независимости.

Б. С. Соколов (1971, с. 160) достаточно убедительно показал неправоту противопоставления общей и региональной систем стратонов. Признавая абстрагирование общих подразделений, он писал: «Специфика общей шкалы заключается только в том, что она отражает непрерывность стратиграфической последовательности (как следствие чисто регионального синтеза) и в силу этого принята за международный хроностратиграфический стандарт или эталон».

В дальнейшем Ю. В. Тесленко (1976) предложил рассматривать общие подразделения как интегрирующие местные стратиграфические единицы соответствующего возраста — принцип Тесленко (см. разд. 5.4.2). Подобную оценку соотношения основных стратонов разделяет и В. А. Красилов (1980, с. 10): «По мере того как в сферу исследования вовлекается все больше конкретных разрезов, первоначальная парадигма освобождается от местных особенностей, приобретает все более обобщенный характер. Так складывается представление о планетарных стратонах, о международной шкале, воплощающей определенную идею развития земной коры, биосферы и других планетарных систем. Таким образом, международная классификация, абстрагируясь от специфических черт региональных шкал, сохраняет неразрывную связь с ними, а не существует отдельно от них как некий платонический идеал».

С. В. Мейен пришел к такому пониманию стратонов РСШ и МСШ с другой стороны, показав, что они принципиально едины по своей геосистемной природе, отличаясь потенциальным пространственным значением

и, следовательно, набором признаков, которые чаще всего кладутся в их основу. С этой позиции он приходит почти к такой же формулировке, которую дал Б. С. Соколов, а именно: «В действительности МСШ — это специально подобранная последовательность региональных стратиграфических шкал» (Мейен, 1989, с. 127). Попытка же доказать независимость МСШ от РСШ он справедливо расценивает как введение в стратиграфию представления об абсолютном времени.

Рассмотрев соотношение границ стратонов РСШ и МСШ, С. В. Мейен пришел к выводу, что могут существовать только два случая: границы совпадают и соотношение границ не известно. Практика корреляции общих и региональных стратонов и их границ показала, что может быть доказано и несовпадение. Другое дело, что «совпадение границ еще не означает совпадение стратонов и особенно их рангов, которые вполне могут и не совпадать» (Там же, 1989, с. 116). В этом и заключается самостоятельность категорий основных стратонов, среди которых местные и региональные отражают особенности геологической истории конкретного района или региона в целом.

Некоторые исследователи оценивают МСШ (имеется в виду шкала фанерозоя) как биостратиграфическую шкалу. Это провозглашено и в национальном кодексе Германии. С. В. Мейен (1974б, с. 22) обосновывает иную точку зрения: «Мнение, что МСШ по существу биологическое, точнее, палеонтологическое построение, приходится отвергнуть. Роль палеонтологического метода при выделении и прослеживании единиц МСШ исключительно велика. Но без субстратной «осадочной» основы палеонтологический метод — ничто... Именно поэтому у подразделений МСШ должны быть вещественные носители ключевых стратиграфических признаков. Таковыми носителями являются стратотипы и стратозаталоны». Думаю, что С. В. Мейен совершенно прав, и МСШ должна основываться на материальных следах биотических и абиотических событий широкой пространственной распространенности. Это как раз и записано в требованиях к установлению ТГСГ (GSSP).

Международная (Глобальная, Общая и т. д.) стратиграфическая шкала складывалась исторически — от установления систем и отделов до постепенного «заполнения» их ярусами. К середине XX в. МСШ была уже достаточно устоявшейся в отношении последовательности и ранжирования ее подразделений. Однако в разных системах фанерозоя требовались те или иные доработки или уточнения, а для докембрия разработка шкалы. Для фанерозоя именно уточнение ярусных границ могло обеспечить надежность стратиграфических корреляций в регионах, а также межрегиональных, вплоть до глобальных.

Методически безупречной работой по уточнению границ между системами до сих пор остаются многолетние исследования по границе силура — девона в 1960—1974 гг. специальным комитетом МКС, в котором приняли активное участие и советские стратиграфы под руководством Б. С. Соколова.

Совершенствование МСШ — одна из важнейших задач общей стратиграфии, и в 80-е годы прошлого века МКС начала эту работу.

К сожалению, исследования пошли по упрощенному сценарию и в конце концов превратились в выбор и утверждение МКС разреза и точки глобального стратотипа границы (ТГСГ, Global Stratotype Section and Point, GSSP).

Мало того, МКС начала принимать ряд неаргументированных решений, во многом нарушавших устоявшиеся и практически принятые в большинстве стран структуры ряда интервалов шкалы (кембрий, ордовик, пермь, неоген–квартер), «перевела» стратиграфию докембрия на нумерическую систему, пыталась заменить лимитотипом стратотипы общих подразделений и вообще перейти от МСШ к Шкале геологического времени. МСК России принял активное участие в обсуждении указанных вопросов и свои возражения и предложения регулярно передавал в МКС (Постановления МСК, 1992, 1996, 1999, 2002, 2003; Жамойда, 2004; Zhamoida, 2004; и др.).

Таким образом, считаю необходимым подчеркнуть (Жамойда, 2004):

– МСШ, представляющая собой результат интеграции приоритетных региональных стратиграфических шкал, является важным документом при выполнении третьей основной задачи стратиграфии и должна широко использоваться в практике работ национальных стратиграфических служб;

– следует соблюдать возможную стабильность МСШ, а при необходимости ее изменений перед решением МКС обсуждать их проекты не только в ее подкомиссиях, но и в национальных стратиграфических службах;

– МКС, по согласованию с Комиссией по геологической карте Мира, необходимо определить официальный статус МСШ, т. е. ясно указать, для каких геологических работ она является строго обязательной (прежде всего для международных проектов), а для каких только рекомендательной;

– в стратиграфии отсутствуют официально принятые правила (право) приоритета, поэтому в национальных кодексах и в практической работе стратиграфов они принимаются с разной степенью обязательности, а иногда вовсе игнорируются. Такие правила должны быть разработаны и приняты МКС (см. разд. 10.3). За основу разработки могут быть взяты гл. XI и XII «Стратиграфического кодекса России» (2006);

– учитывая российские геологические традиции, было вполне правильным принятие обязательной Общей стратиграфической шкалы, в ряде интервалов отличающейся от МСШ. По-видимому, наступило время «сближения» первой со второй и перехода на использование МСШ в стратиграфической службе России.

8.1. ОБЪЕКТЫ И ПРЕДМЕТ ИССЛЕДОВАНИЙ

В «Стратиграфическом кодексе России» (2006) принято пять категорий стратонов, которые отнесены к специальным: био-, магнито-, климато-, сейсмо- и морфостратиграфические. В International Stratigraphic Guide (1994) внесены три категории: био-, магнитостратиграфические и ограниченные несогласиями. Общее число категорий специальных стратонов, включенных в национальные и международные кодексные издания, доходит до 13 (табл. 6). В последние десятилетия еще добавились секвенс-стратиграфические подразделения. При подготовке «Дополнений к Стратиграфическому кодексу России» (2000) обсуждалось включение в кодекс хемостратиграфических единиц (предложение и разработка В. Д. Брежнева), однако это не нашло поддержки у большинства членов МСК. Ряд специальных подразделений был предложен отдельными учеными. Среди этих предложений – литмостратиграфические, обоснованию необходимости которых посвящены многие работы Ю. Н. Карогодина. В опубликованном проекте (препринт) «Литмостратиграфические дополнения к Стратиграфическому кодексу СССР» (Карогодин, 1986) он предложил указанные подразделения делить «по принципу целостности» на две группы: стратоциклиты и стратонминалиты. Если для вторых была принята терминология местных стратонов (от комплекса до слоя), то для первых (называемых стратомами) рекомендовалось семь новых терминов, сопровождаемых соответствующими хроностратомами. Это т. н. цикло- или ритмостратиграфия, которой большое внимание уделял и уделяет В. А. Зубаков (1978 и др.). Необходимость включения циклостратиграфических подразделений в International Stratigraphic Guide до сих пор обсуждается. Однако пленум МСК не внес эти единицы в отечественный кодекс. В то же время разработки Ю. Н. Карогодина (1990, 1996 и др.) успешно применяются в нефтяной геологии при его активном участии.

Некоторые категории стратонов, помещенные в разных кодексах, оказались дублирующими, например, ограниченные несогласиями в кодексе Великобритании (1991) и тектоностратиграфические, литодемические в кодексе Норвегии (1989), а также литодемические, аллостратиграфические в североамериканском кодексе (1983).

Очень сложны для восприятия и тем более использования диахронические и деформационно-диахронические подразделения, предлагаемые кодексом Норвегии (1989) и североамериканским кодексом (1983). Экостратиграфические единицы, появившиеся в кодексах Пакистана (1962) и Турции (1968), больше нигде не были приняты.

Педостратиграфические подразделения, по мнению большинства отечественных стратиграфов, относятся к местным стратомам или к их характеристике, как и циклостратиграфические подразделения.

Таблица 6. Категории стратиграфических подразделений в различных стратиграфических кодексах и руководствах *

Кодексы и руководства																						
	Единые стратиграфические	Хроностратиграфические, общие	Хроностратигр. регион. и провинц.	Геохронологические	Геохронометрические	Литостратиграфические	Литодемические	Местные стратиграфические	Биостратиграфические	Магнитостратиграфические	Ограниченные несогласиями	Экостратиграфические	Аллостратиграфические	Морфостратиграфические	Педостратиграфические	Климатостратиграфические	Циклостратиграфические	Сейсмостратиграфические	Тектоностратиграфические	Диахронические	Деформационно-диахронические	
США, 1933	+																					
Австралия, 1948, 1950, 1956, 1959, 1964, 1973		+		+		+																
Япония, 1952			+																			
МПСК, 1954; Международное руководство, 1976		+		+	+	+			+													
СССР, 1956, 1960, 1965	+		+	+				+														
КНР, 1960		+	+	+				+														
Чехословакия, 1960		+		+				+														
Северная Америка, 1961, 1970		+		+		+		+						+	+							
Норвегия, 1961		+				+		+														
Франция, 1962		+	+	+	+	+		+														
Пакистан, 1962				+		+		+				+										
Великобритания, 1967, 1969		+		+		+		+														
Новая Зеландия, 1967		+		+		+		+														
Малайзия, 1968		+		+		+		+														
Турция, 1968		+		+		+		+				+										
Югославия, 1968		+				+		+														
Италия, 1969		+		+		+		+														
ЮАР, 1971, 1977, 1980		+		+		+		+			+											
Великобритания, 1972		+		+		+		+														
Швейцария, 1973						+																
Польша, 1975		+		+		+		+														
СССР, 1977		+	+	+		+		+	+													
ФРГ, 1977		+		+	+	+		+														

* Из статьи А. И. Жамойды, О. П. Ковалевского «Теоретические проблемы стратиграфии в стратиграфических кодексах» (Вопросы стратиграфии и палеонтологии. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2000. С. 28).

Кодексы и руководства	Единые стратиграфические	Хроностратиграфические, общие	Хроностратигр. регион. и провинц.	Геохронологические	Геохронометрические	Литостратиграфические	Литодемические	Местные стратиграфические	Биостратиграфические	Магнитостратиграфические	Ограниченные несогласиями	Экостратиграфические	Алlostратиграфические	Морфостратиграфические	Педостратиграфические	Климатостратиграфические	Циклостратиграфические	Сейсмостратиграфические	Тектоностратиграфические	Диахронические	Деформационно-диахронические
	Чехословакия, 1978	+		+			+		+												
Великобритания, 1978	+		+		+	+		+	+												
КНР, 1981	+		+			+		+	+												
Болгария, 1982	+		+		+	+		+	+								+				
Северная Америка, 1983	+		+		+	+	+	+	+			+		+							+
Австралия, 1985						+															
Бразилия, 1986	+		+			+		+													
Норвегия, 1986, 1989	+		+		+	+	+	+	+				+	+							
Великобритания, 1991	+		+		+	+		+	+		+							+			
Россия, 1992	+	+	+			+		+	+							+		+			
Аргентина, 1992	+		+			+		+	+	+				+	+						
Международное руководство, 2-е изд., 1994	+	+	+			+		+	+	+											
ЮАР, 1996	+		+		+	+		+	+												
Россия, 2006	+	+	+		+	+		+	+	+			+		+			+			

Обсуждение в МКС сейсмостратиграфических единиц пока закончилось решением не включать их в «Руководство», однако они остались в третьем издании отечественного Кодекса и используются в том числе при составлении геологических карт дна акваторий и в секвенс-стратиграфии.

Обо всех перечисленных категориях стратонов можно найти необходимые сведения в книге трех авторов «Стратиграфические кодексы. Теория и практическое использование» (Жамойда и др., 1996), а о включенных в отечественный Кодекс – в соответствующих его главах.

Объектами изучения специальных стратонов являются (как и основных категорий стратонов) совокупности горных пород, объединяемые по определенным признакам, которые позволяют устанавливать положение этих подразделений в разрезе и на площади распространения. Для морфостратиграфических стратонов – это литологические или фациально-морфологические особенности; для биостратиграфических – характерные комплексы остатков организмов; для климатостратиграфических – реконструированные периодические изменения климата по особенностям ли-

тологии и состава остатков организмов; для магнитостратиграфических — магнитные характеристики, отличающиеся от магнитных характеристик подстилающих и перекрывающих слоев; для сейсмостратиграфических — ограничение по разрезу сейсмическими границами.

Исходя из общего определения объектов специальной стратиграфии, ее предметом остается изучение пространственно-временных отношений комплексов горных пород (геологических тел) в земной коре.

8.2. ОСОБЕННОСТИ ТЕРМИНОЛОГИИ, ИЕРАРХИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

Терминология специальных подразделений связана с их существом или наименованием метода, который они «представляют». Номенклатура применяется в основном географическая с использованием буквенных и цифровых индексов. Биостратиграфические стратоны именуются по названию зонального вида или рода (видов или родов, если их два или три).

Морфо- и сейсмостратиграфические стратоны различаются по видам или типам, для климато- и магнитостратиграфических стратонов предусмотрены простейшие иерархии, как и для биостратиграфических стратонов, различаемых по разрезу (зона, подзона) и по палеобиогеографической принадлежности.

Географический критерий используется для всех видов специальных стратиграфических подразделений, распространенность которых различна.

Географическая распространенность биостратиграфических подразделений сопряжена с рангом палеобиогеографической единицы — области, провинции, района. На практике эта зависимость, можно сказать, обратная: наблюдаемое распространение отложений, которые можно считать зонами различного вида, и определяет ранг палеобиогеографических подразделений, которые получают географические или «климатические» названия (например, бореальная палеобиогеографическая область).

Климатостратиграфические региональные подразделения (климатолит и стадиал) имеют определенное географическое распространение и получают наименование от географического объекта в стратотипической местности (Стратиграфический кодекс России, 2006, гл. VIII).

Условно можно говорить и о географической распространенности магнитостратиграфических подразделений. Разработанные на их основе шкалы (схемы) могут иметь географически разное применение и соответственно называются местными и региональными схемами и общей шкалой, построенной путем сопоставления и корреляции местных и региональных схем (Стратиграфический кодекс России, 2006, гл. IX; Дополнения к Стратиграфическому кодексу России, 2000, прил. 9).

Среди сейсмостратиграфических подразделений различаются региональные (прослеживаются на площади палеобассейна седиментации или его части) и местные (Стратиграфический кодекс России, 2006, гл. X).

Морфостратиграфические образуют пластообразные, линзовидные или клиновидные тела и могут быть названы толщами или пластами. Они ис-

пользуются как дополнительные * к местным стратонам, иногда входят в их объем (олисторомы, органогенные массивы) или сами являются стратонами (стратогены, клиноформы). Картируются морфо- и климато-стратиграфические единицы; уровни границ магнито- и сейсмостратиграфических подразделений определяются аналитически в стратиграфических и геологических разрезах. Картирование некоторых биостратиграфических зон практически происходит при реконструкции на картах палеобиогеографических областей, провинций и районов.

По всем методам, на основе которых выделяются и используются специальные стратиграфические подразделения, имеется обширная литература, в том числе учебная. Здесь же мы считаем необходимым изложить общие представления только о биостратиграфических подразделениях как результатах применения биостратиграфического метода, значение которого для изучения стратиграфии фанерозоя (вплоть до детального) остается определяющим. Нельзя обойтись без него при изучении стратиграфии квартала, все большее применение он получает в исследовании стратиграфии докембрия.

8.3. БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ, ШКАЛЫ И СХЕМЫ (БИОЗОНАЛЬНАЯ СТРАТИГРАФИЯ)

8.3.1. Основные требования (критерии) к установлению валидных биостратиграфических зон

Главы или разделы, посвященные биостратиграфическим подразделениям – биостратиграфическим зонам, имеются во всех национальных стратиграфических кодексах и международных руководствах. Стронники множественной системы стратиграфической классификации причисляют эту категорию к основным и независимым от остальных. Для нас, как видно из предыдущего, биостратиграфия – вид специальной стратиграфии, имеющей действительно большое значение, от широкого применения которого во многом зависит качество стратиграфических исследований, в том числе качество геологокартографических работ.

Отметим три важных положения, относящихся к биостратиграфическим подразделениям, основной единицей которых является биостратиграфическая зона:

– биостратиграфическая зона – стратиграфическое подразделение. По «Стратиграфическому кодексу России» (2006, с. 38) – это «совокупность слоев, которая характеризуется определенным таксоном или комплексом древних организмов (зональный комплекс), отличающимся от таковых в подстилающих и перекрывающих слоях, и имеет нижнюю и верхнюю границы, установленные биостратиграфическим методом». Поскольку биостратиграфическая зона – это геологическое тело, то нет никакой необходимости вводить термин «стратозона», предложенный В. В. Черным (2009);

* По Кодексу России дополнительными единицами называются подразделения с приставками над- и под-. Однако и специальные подразделения скорее являются дополнительными к категории основных, чем вспомогательными (как это записано в Стратиграфическом кодексе России. 2006. С. 18).

— число видов биостратиграфических зон, которые могут быть определены и употребляются на практике, около десяти. В разных национальных кодексах приведено различное их число, в International Stratigraphic Guide (1994) — 11, в «Стратиграфическом кодексе России» (2006) — 7: зона распространения таксона (биозона), зона совместного распространения, филозона, интервал-зона, акмезона (эпибола), комплексная зона, экозона (рис. 2). Насчитанные О. Шиндевольфом (1975, с. 56–58) 74 названия зон и 16 временных эквивалентов, когда-либо упомянутые в литературе, представляя собой в большинстве своем синонимы, частично имеющие малое отношение к зональной стратиграфии;

— не любые слои, содержащие остатки организмов, следует называть биостратиграфическими зонами. Кодексом России предусмотрены определенные требования к зонам, а при невозможности их выполнения рекомендуется выделять вспомогательные биостратиграфические подразделения — слои с фауной (флорой).

Почти все крупные палеонтологи-стратиграфы в той или иной мере внесли свой вклад в разработку зональной стратиграфии, активно работали в этом направлении комиссии МСК по системам, выпустив ряд сборников. В последние десятилетия в России большое внимание было обращено на зональную корреляцию и обоснование т. н. зональных стандартов.

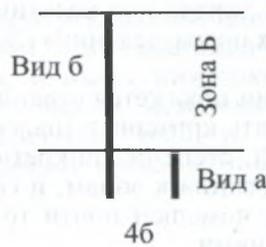
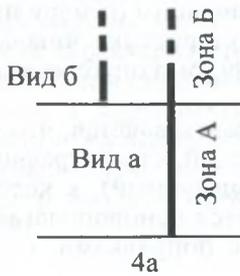
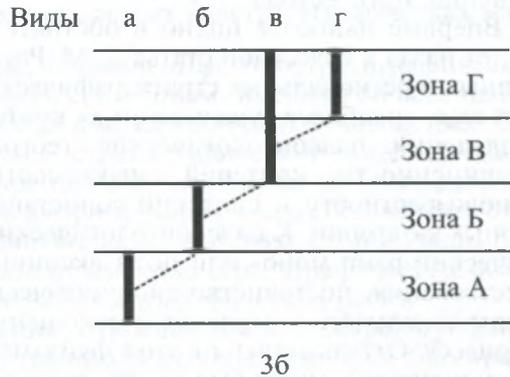
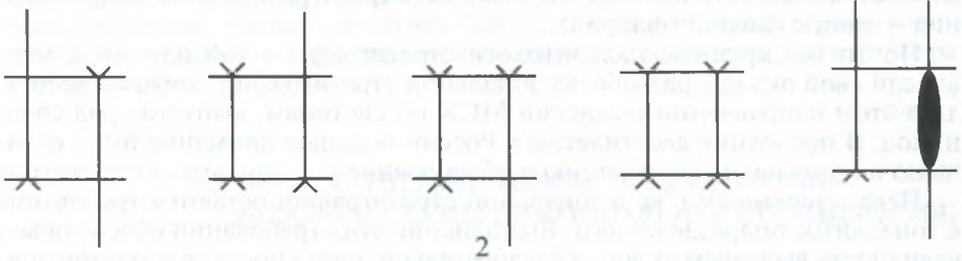
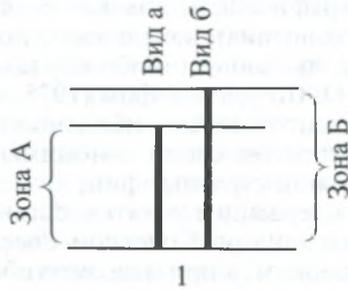
Первостепенными же в зональной стратиграфии остаются требования к зональным подразделениям. Выполнение этих требований обеспечивает валидность выделяемых зон, а следовательно, надежность результатов применения этого метода.

Впервые наиболее полно и обстоятельно они были изложены более 40 лет назад в известной статье Д. М. Раузер-Черноусовой (1967) «О зонах единых и региональных стратиграфических шкал». Автор статьи перечислил семь «наиболее существенных» критериев выделения зональных подразделений: палеонтологические, географический, экологический, соподчиненности, критерий смыкаемости, критерий одноименности и одновозрастности и критерий сопоставления зональных подразделений разных категорий. К палеонтологическим критериям относятся таксономический ранг, моно- или политаксонный состав, интервал времени существования, постоянство систематического состава, взаимосвязанность форм зонального комплекса и отношение последнего к эволюционному процессу. Отталкиваясь от этой фундаментальной работы Дагмары Максимилиановны, мною был сделан доклад на годичной сессии ВПО «О рациональном принципе классификации зональных биостратиграфических подразделений» (Жамойда, 1978). По не зависящим от меня причинам доработанный доклад под названием «К характеристике зональных стратиграфических подразделений» (Жамойда, 1989) был опубликован лишь спустя 11 лет.

Как это ни покажется странным, мне представляется, что изложенные в докладе пять критериев (палеонтологический, стратиграфический, географический, степени конкретности и процедурный), к которым можно свести требования к зонам, и сейчас остаются основополагающими. Поэтому далее помещен почти тот же текст с поправками, сокращениями и дополнениями.

Рассмотрим эти критерии.

Палеонтологический критерий определяет содержание зонального биостратиграфического подразделения, т. е. особенности состава зонального



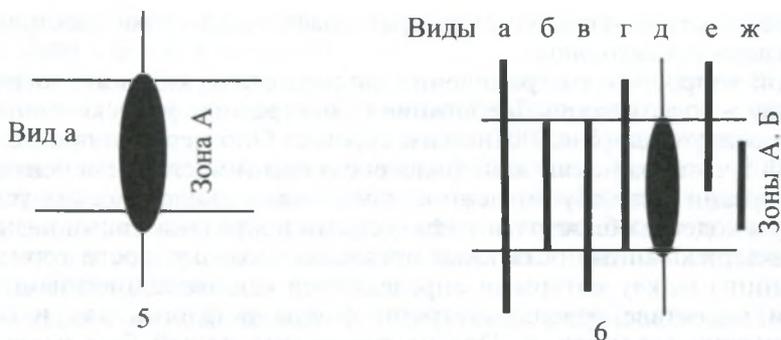


Рис. 2. Виды биостратиграфических зон

1 – зона распространения таксона (биозона); 2 – варианты зоны совместного распространения таксонов; 3а – филозоны видов, последовательно сменяющих друг друга; 3б – филозоны, основанные на дивергенции видов; варианты интервал-зоны – 4а – слои, заключенные между первыми появлениями двух таксонов, 4б – слои, заключенные между уровнями исчезновения двух таксонов; 5 – акмезона (эпибола); 6 – комплексная зона и ее разновидность – экозона (Стратиграфический кодекс России, 2006, с. 40–41)

комплекса остатков организмов. Несмотря на разнообразие зональной терминологии, биостратиграфические зоны по своему палеонтологическому содержанию могут быть объединены всего в несколько групп.

На филогенетической основе, т. е. с учетом существования таксона во времени, выделяются однозначно понимаемые в отечественной литературе зоны распространения таксона (биозоны). Их синонимы – акрозона, предельная зона, а также их локальные по площади или частичные по разрезу варианты: местная предельная зона, топозона, частичная предельная зона, тейльзона и др. Филозоны, или зоны родословной, эволюционные зоны, морфогенетические зоны относятся к группе зон распространения таксона.

По комплексу остатков организмов устанавливается вторая группа – комплексные зоны. Их синонимы – фаунистическая зона, зона ассоциации, зона комплексов, ценозона, зона совместного распространения.

На экологической или, точнее, на эколого-стратиграфической основе выделяется третья основная группа – экозоны.

Широко применяемые зональные подразделения, отвечающие максимальной встречаемости остатков организмов (эпибола, акмезона, зона расцвета, пик-зона), можно оценивать различно: или как частичные предельные зоны, или как особые экозоны, в зависимости от того, какие причины вызвали наблюдаемое явление или какими причинами мы его объясняем.

Имеется немало дискуссионных вопросов, касающихся палеонтологического содержания биостратиграфических зон, вплоть до таких, казалось бы, элементарных: что считать таксоном и комплексом таксонов или как разграничить на палеонтологическом материале филогенетические и экологические признаки?

Первый вопрос был решен при подготовке «Стратиграфического кодекса России» (2006). При определении зоны распространения таксона указано, что в качестве зональных таксонов применяется чаще вид. Био-

зона, соответствующая полному стратиграфическому распространению рода, называется *генозойой*.

Второй вопрос — о разграничении филогенетических и экологических признаков — более сложен. Требование к биостратиграфической зоне только как к этапу филогенеза слишком суровое. Оно нередко просто невыполнимо, а часто за некий этап филогенеза принимается изменение ассоциации организмов, обусловленное изменением экологических условий. Поэтому в кодексах биостратиграфическими подразделениями называются охарактеризованные остатками организмов совокупности горных пород, границы между которыми определяются как эволюционными изменениями в составе отдельных групп фауны и флоры, так и сменой экологических ассоциаций. Это не признание нашей беспомощности, а учет реальных связей между филогенезом и экогенезом. Например, эпибола может знаменовать собой с филогенетической точки зрения стадию расцвета филума, а с экологической — проявление и отражение благоприятных внешних условий. Таким образом, экологический критерий зоны, по нашему мнению, является частью палеонтологического критерия. В то же время если материал и наша сообразительность позволяют выделить филогенетическое или экологическое содержание зоны, то можно воспользоваться тем или иным видом зональных подразделений. Особое значение экозонам придает В. А. Красилов (1970, 1974), называя их экостратиграфическими, и отмечает, что, как правило, они более дробные, чем биостратиграфические*.

Стратиграфический критерий — это проявление закономерной смены зональных комплексов во времени. Несмотря на многие критические высказывания о значении этапности для ранжирования стратонев, все-таки большинство исследователей считает, что биостратиграфические единицы должны отражать либо этап эволюции таксона, либо этап развития фауны или растительности. Это относится и к группировкам зон.

Выделение этапов развития какого-либо таксона возможно лишь на широком, в идеале на планетарном материале. Только при соблюдении указанного условия могут быть снивелированы различные биогеографические и экологические факторы, влияющие на «палеонтологическое» содержание зоны и на распространенность зональных комплексов по разрезу. Этапы же развития фаун и растительности, очевидно, будут отражать историю палеобассейна седиментации или палеобиографической провинции (области). При дальнейшей детализации стратиграфических работ могут использоваться не только этапы развития, но и отдельные стадии или фазы этапов (Рейтлингер, 1963).

Важнейшим признаком закономерности смены зональных комплексов является наблюдаемое соотношение смежных по разрезу комплексов. Этот существенный критерий был впервые сформулирован Д. М. Раузер-Черноусовой и назван критерием смыкаемости. Указанное требование является препятствием при необоснованных попытках перевода слоев с фауной (флорой) в зоны, оно запрещает выделение одной единственной («висящей») зоны в разрезе. В Кодексе 1977 г. (с. 31) это требование (по объясненным выше причинам) несколько ослаблено: «Зональные комплексы смежных биостратиграфических зон должны обладать филогенетической преемственностью или отражать закономерную смену экологичес-

* К биостратиграфическим зонам В. А. Красилов относит акрозоны и тейльзоны.

ких условий». Если указанные условия не выдерживаются, то следует выделять слои с фауной (флорой).

При обсуждении этого вопроса в ходе подготовки третьего издания Кодекса А. С. Алексеев обратил внимание на разное значение слов «смыкаемость» и «преемственность» (Жамойда, 2007). Предложенные им формулировки и вошли в «Стратиграфический кодекс России» (2006, с. 38): «Зональные комплексы смежных по разрезу биостратиграфических зон, как правило, должны отвечать требованиям смыкаемости и (или) преемственности в составе палеонтологических таксонов или отражать смену экологических условий.

Смыкаемость смежных зон – это отсутствие разрывов в зональной последовательности, т. е. отсутствие стратиграфического интервала, который не охарактеризован данной группой организмов, и отсутствие перерыва в осадконакоплении. Преемственность смежных зон может наблюдаться при доказанном наличии непрерывной последовательности филозон в непрерывном разрезе».

Географический критерий – географическая (или палеобиогеографическая) распространенность зональных комплексов – обуславливает выделение ряда зональных подразделений, формально повторяющих ряд основных стратонтов: местная зона, лона (провинциальная зона), хронозона. Местная зона распространена в пределах палеобиогеографического района, можно сказать, что на базе местной зоны оконтуривается палеобиогеографический район. Это биостратиграфическое подразделение используется для расчленения местных разрезов и их корреляции.

Провинциальная по своему содержанию зона, или лона, распространена в пределах палеобиогеографической провинции или области, она относится к региональным биостратиграфическим подразделениям. По Кодексу 1977 г. лона была подразделением горизонта по разрезу аналогично тому, как хронозона является подразделением яруса. В Кодексе 1992 г., кроме лоны, предусмотрены еще провинциальные зоны в составе биостратиграфических (т. е. специальных) подразделений. Однако появились многочисленные предложения о том, чтобы провинциальная зона (лона) была независима от горизонтов региональной схемы, и в Кодексе 2006 г. она отнесена только к биостратиграфическим подразделениям.

Зона общей шкалы (хронозона) является подразделением яруса и поэтому не может быть равна по объему по крайней мере ярусу. Если формально подходить к значению географического критерия в отношении хронозоны, то от нее придется требовать хотя бы потенциально планетарного распространения. Такие зоны есть, однако большинство зон распространено в пределах палеобиогеографических провинций или областей.

В этом вопросе составители кодекса приняли точку зрения, сформулированную Н. П. Лупповым и В. Н. Верещагиным (1963): зона общей шкалы – это выбранная одна из провинциальных зон (желательно в стратотипе яруса), стратиграфический объем которой может трассироваться в планетарном масштабе. Использование принципа Мейена может обеспечивать по крайней мере потенциальную планетарность хронозон.

Зональные подразделения, различаемые по масштабам географического распространения, отличаются также по степени общности палеонтологического содержания, *степени конкретности характеристик*.

Что же такое степень конкретности характеристики зоны, степень общности ее палеонтологического содержания? Очевидно, что местная зона является наиболее конкретной зональной единицей. Это слои, охарактеризованные определенным зональным комплексом организмов, который именно как комплекс не встречен ни в подстилающих и перекрывающих слоях, ни в разновозрастных отложениях смежных районов. Зональный комплекс распространен практически на всей площади местной зоны. Слои без данного зонального комплекса не являются местной зоной или относятся к другой местной зоне. Зональный комплекс должен содержать действительно типичные виды, которые как раз и обеспечивают преемственность (в идеале филогенетическую) данной зоны с подстилающими и перекрывающими зонами, т. е. как бы осуществляют передачу эстафеты исторического развития выбранных филумов.

Лона несколько теряет конкретность своей характеристики, во-первых, потому что охватывает более обширные территории и объединяет несколько местных зон, которые могут быть разъединены по площади. Таким образом, провинциальный зональный комплекс может быть распространен в пределах палеобиогеографической провинции или области избирательно, т. е. не на всей площади распространения лоны. Лональный (провинциальный) комплекс составляется из тех видов местных комплексов, которые прослеживаются по всей или большей части площади данной палеобиогеографической провинции или области. Эти виды приходится выбирать прежде всего по признаку их общепровинциальной распространенности. Они могут одновременно осуществлять преемственность данной лоны с подстилающей и перекрывающей лонами, т. е. быть типичными для данного этапа развития филума, но могут и не отвечать этому требованию. Выборка провинциальных зональных видов по встречаемости, что может обуславливаться различными и даже геологически несущественными причинами, является вторым показателем меньшей степени конкретности характеристики лоны по сравнению с местной зоной.

В качестве зоны Международной стратиграфической шкалы — хронозоны — выбирается одна из провинциальных зон, с помощью которой определяется эталонный стратиграфический объем данной хронозоны. Ее зональный комплекс состоит из видов, имеющих потенциально планетарное распространение, или стратиграфически равноценных генетически близких форм. Неповсеместность распространения лонального комплекса организмов, даже в указанном выше широком его понимании, становится уже правилом для зонального комплекса хронозон, поскольку последние по своему определению являются частью яруса, независимо от того, какими отложениями он представлен: зона общей шкалы, установленная по морской фауне, может быть прослежена и выделена и в континентальных толщах. Таким образом, как это было отмечено Ю. В. Тесленко (1976) для основных стратиграфических подразделений, хронозона относится к лоне и местной зоне как общее к частному, она интегрирует лоны или их части по простиранию, а также включает промежуточные между разновозрастными лонами горизонты литосферы.

Меньшая степень конкретности характеристики хронозоны, как и любой другой единицы общей шкалы по сравнению с подразделениями региональных и местных схем, не означает, что общие стратоны, и в том числе хронозоны, являются абстрактными понятиями. Они не абстрактны,

потому что интегрируют реальные провинциальные и местные зоны, отличаясь от последних лишь уровнем, степенью абстрактности.

Указанное соотношение зон разных категорий подчеркивается и тем, что лоны, выделенные в стратотипах ярусов или очень широко распространенные, могут выступать в качестве стратотипов хронозон. Аналогичным может быть соотношение местных зон и лон.

Наконец, «Стратиграфическим кодексом России» предусмотрен для зональных подразделений *процедурный критерий*. К нему относятся, во-первых, правила описания и наименования зон, без выполнения которых стратоны не являются валидными и, следовательно, не будут охраняться правом приоритета. Во-вторых, обязательное утверждение зон Международной шкалы Международной комиссией по стратиграфии или ее подкомиссиями, а зон Общей шкалы для России – пленумом или Бюро МСК.

Рассмотренный принцип классификации зональных биостратиграфических подразделений состоит в использовании двух непараллельных «линий» классификации.

Первая линия – это классификация биостратиграфических зон по содержанию, т. е. по палеонтологическому критерию. Стратиграфический критерий тесно увязан с палеонтологическим и поэтому неотделим от первой линии классификации.

Вторая линия классификации отражает степень общности признаков, степень и уровень конкретности содержания зон. Эта линия реализуется через географическую распространенность стратонов разных категорий. Она совмещает географический критерий и критерий степени конкретности.

Представляется, что такая «двойная» или двуплановая классификация отражает современное состояние зональной стратиграфии и облегчает ряд процедур.

Необходимо остановиться на значении палеобиогеографии при био-зональном анализе (Жамойда, 19996). Если распространение зонального комплекса во времени обусловлено эволюцией соответствующей группы организмов, то распределение его в пространстве обуславливает установление палеобиогеографических районов, провинций, областей, т. е. палеобиогеографическое районирование. М. С. Месежников, развивая идеи Г. Я. Крымгольца и Н. И. Шульгиной об изменении границ палеозоогеографических провинций во времени, пришел к ключевому выводу в палеозоогеографии вообще: «В сущности, провинции имеют определенные границы лишь в течение одного зонального момента» (Месежников, 1969, с. 51). Этот вывод требует тщательного изучения изменений распространенности зональных комплексов в пространстве в ходе геологической истории региона, на чем и должно быть основано динамическое палеобиогеографическое районирование как часть районирования палеогеографического, в свою очередь связанное с тектоническим. Отмечается и определенное соотношение био-зональных подразделений с палеобиогеографическими: «Зоны имеют отчетливую связь именно с провинциями, в то время как подпровинции обычно оказываются внутри ареала какой-либо зоны, а подобласти, если они состоят из ряда провинций, оказываются ареалом нескольких зон» (Там же, с. 51).

На размеры ареалов биостратиграфических подразделений влияет степень изоляции морских бассейнов, особенности климата, временные интервалы зональных моментов (фаз) и эврибионтность зональных комплек-

сов фауны или отдельных ее представителей. К этому следует добавить наличие и скорости морских палеотечений, которые, по-видимому, недостаточно учитывались многими исследователями при палеобиогеографических построениях. Систематические публикации К. М. Худодея (2009, а также по векам юры с 1990 по 2004 г.), посвященные палеобиогеографии акваторий веков юрского периода, показали важное значение этого фактора. Определенную роль в распределении течений окраинных и континентальных морей играли палеопротоливы, обеспечивая направленную миграцию биот. В то же время при закрытии проливов должен был возрасти эндемизм морской биоты (Барабашкин и др., 2008).

При любом районировании возникают вопросы о границах выделенных подразделений и причинах изменения границ. М. С. Месежников (1974, с. 84–85), анализируя расселение аммонитов и других организмов в позднюрских морях Бореального пояса, выяснил, что принципы выделения современных и древних зоогеографических провинций существенно различны. Изменения ареалов современных фаун являются в значительной мере следствием изменений (развития) ландшафтов, т. е. тесно связаны с географическими перестройками. В то же время изменение границ палеозоогеографических провинций недостаточно увязывать только с изменением ландшафтов, поскольку каждая палеозоохория интегрирует несколько последовательных по разрезу зоохорий, отвечающих очень узкому временному интервалу, и, следовательно, подобных современным зоохориям. Можно сказать, что зоохории являются двумерными категориями биогеографии, а палеозоохории – трехмерными. Перемещение границ палеозоогеографических таксонов обусловлено также эволюцией самой фауны в определенном временном интервале. М. С. Месежников выделил шесть взаимосвязанных особенностей своеобразия фаун, которые позволяют различать причины изменений границ палеозоохорий, доминирующие в каждом конкретном случае. Эти особенности таковы: нивелирование и дифференциация фаун, сокращение и расширение их ареалов, вторжение фаун средних и низких высот, а также арктических, смена семейств и подсемейств. Он обращает внимание на то, что указанные особенности палеозоохорий, сильно усложняющие процедуры их выделения и обоснования, в то же время позволяют определять стратиграфический объем зон в районах, удаленных от стратотипических, и благодаря этому проводить широкие корреляции, вплоть до межконтинентальных.

Следовательно, палеогеографический анализ, обеспечивая восстановление истории формирования палеобиот и способствуя уточнению стратиграфических сопоставлений, является непременной составляющей всех палеонтолого-стратиграфических работ (Макридин, Месежников, 1987).

8.3.2. Биостратиграфические шкалы и схемы

В отечественных кодексах нет специальных разделов, посвященных корреляции стратонтов. Их в какой-то мере заменяют приложения с правилами составления корреляционных стратиграфических схем. Вопросы корреляции рассмотрены нами в специальной статье (Жамойда, 2007).

Следует различать две возможности зональной корреляции: корреляцию полных стратиграфических объемов зон, границы между которыми соответствуют уровням смены характерных таксонов или комплексов фауны (флоры), и корреляцию лишь по присутствию в отдельных слоях изучаемого разреза зональных видов, когда зональные границы биостратона не определены. Именно на эти две возможности обращал особое внимание Г. Я. Крымголец (1980). Последний вариант таит в себе многие неопределенности и, к сожалению, чаще всего используется при геологической съемке, когда типовые и даже стратотипические разрезы детально не изучаются. Впрочем, зоны норийского яруса в стратотипе, с которым мне пришлось познакомиться, выделены как раз этим способом (Жамойда, 1975). Возможно, стоит как-то называть указанные способы, например, *полная и неполная* или *объемная и линейная* корреляция.

Точность зональных корреляций зависит не только от сочетания двух критериев – диагностического комплекса организмов и установления нижней границы зоны, как указывала Т. Н. Корень (Биозональный метод..., 1995), т. е. от палеонтологического и стратиграфического критериев, но и от географического критерия – от выявления протяженности зональных границ и, следовательно, распространения зонального подразделения по латерали (Жамойда, 1988).

Биостратиграфическая корреляция осуществляется с помощью сопоставления конкретных биозональных последовательностей, которые в определенных стратиграфических интервалах называются биостратиграфическими шкалами или биостратиграфическими схемами. Эти интервалы обычно отвечают геологическим системам, реже отделам. Биостратиграфические шкалы и схемы относятся к специальным. Очевидно, что биостратиграфическая шкала отличается от биостратиграфической схемы прежде всего своей непрерывностью по разрезу и определенной и значительной пространственной применимостью.

К существенным характеристикам зональных шкал относятся степень их универсальности (пространственной протяженности), вид выбранных зон, уровень надежности или эффективности использования.

Имеются два принципиально различных взгляда на степень универсальности биостратиграфических шкал. Ряд исследователей считает, что «корректно построенная шкала является потенциально универсальной, и после придания зональным подразделениям комплексной характеристики пределы ее использования могут быть сколь угодно широко раздвинуты» (Черных, 2002, с. 15). На универсальность претендуют т. н. стандартные шкалы, принятые или предлагаемые для ряда систем (см. 8.3.3).

Большинство специалистов – сторонники провинциальности биостратиграфических зон и, следовательно, ограниченного применения биостратиграфических шкал (которые тоже в последние годы иногда называют стандартными). Выбор видов зон для разработки биостратиграфических шкал зависит, во-первых, от имеющегося палеонтологического материала и особенностей разреза, а во-вторых, от поставленных задач, т. е. типа (вида) выбранной шкалы или схемы.

Например, при изучении континентальных отложений чаще применяются комплексные зоны; расчленение океанических и морских осадков производят обычно с помощью интервал-зон; полные (непрерывные) разрезы с обильными хорошо сохранившимися остатками фауны позволяют использовать филозоны. Имея дело с бентосной фауной, приходится

пользоваться акме- или экозонами. К последнему виду зон относится большинство палинозон.

По уровню надежности или эффективности использования представляется наиболее рациональным деление биостратиграфических шкал, предложенное В. А. Захаровым и его коллегами (1997). Отталкиваясь от орто- и парагрупп организмов (по О. Шиндевольфу), авторы предложили два типа (лучше вида. – А.Ж.) зональных шкал: приоритетные, разработанные на ортогруппах, и автономные или параллельные, основанные на парагруппах организмов. Полагаю, что термин «автономные» неудачен, поскольку и приоритетные шкалы еще более «автономны». Я бы предпочел термины *приоритетные* и *параллельные шкалы*. Справедливо отмечается, что это деление шкал условно, ибо хорошо известны случаи их «инверсии» (табл. 7). Параллельные шкалы авторы делят снова на два типа (лучше подвида. – А.Ж.): филостратиграфические (эволюционно-миграционные) и экостратиграфические (фациально-миграционные). Первые, по их мнению, «приближаются по природе» к приоритетным. Предложенное деление шкал можно соотнести к двум группам зон: *таксонным* и *фациозонам*.

В. В. Черных (1995, 2002) предлагает деление зональных шкал на биостратиграфические и биохронологические. Первые он определяет как хронологическую последовательность дробных зональных подразделений, выделенных на литостратиграфической основе и снабженных затем (? – А.Ж.) палеонтологической характеристикой. Границы таких подразделений диахронны, а сами «шкалы не гарантируют хронологическую непрерывность заложенных в них событий... Биостратиграфические зоны, выделяемые непосредственно в разрезе, т. е. являющиеся по существу стратиграфическими подразделениями, оказываются первичными по отношению к их хронологическим эквивалентам» (Черных, 1995, с. 107). Биохронологические шкалы (БХШ), по В. В. Черных, построены из биохронологических зон, которые имеют «исключительно биологическое (палеонтологическое) обоснование, представляют собой хронологические подразделения; их стратиграфический эквивалент – стратозоны – являются вторичным, производным от хронологических подразделений... Подразделения БХШ устанавливаются непосредственно на шкале в границах элементарных эволюционных событий (появление/исчезновение таксонов одной линии)». Границы этих зон, по мнению автора, изохронны.

Думаю, что предложения В. В. Черных о выделении столь теоретизированных биохронологических шкал, как сейчас модно говорить, непродуктивно. Автор имеет в виду филозоны, но выделенные на основе интервалзон. Да и «настоящие» филозоны во многом являются категориями интерпретационными. Странно звучит выделение зон «непосредственно на шкале». Биостратиграфические же зоны, предлагаемые автором, это скорее палеонтологическая характеристика местных стратиграфических подразделений.

В качестве особых биостратиграфических шкал можно рассматривать зональные шкалы экотонных – палеобиогеографических районов, в которых присутствуют комплексы остатков организмов, принадлежащих к смежным палеобиогеографическим провинциям или областям, т. е. смешанные комплексы. Такие зональные шкалы имеют первостепенное значение для межрегиональных корреляций и позволяют сопоставлять, например, разрезы бореальных и тетических провинций (Верещагин и др.,

Таблица 7. Борéalный стандарт среднего-верхнего триаса с географической привязкой эталонных (типовых) разрезов *

Отдел	Пат.	Ровс	С/П	Стандарт	Борéalный стандарт		Зональные шкалы триаса Севера Сибири и Северо-Востока России		
					По аммонидеям	По наutilusам	По аммонидеям	По двусторкам	
1	Пат.	Ровс	С/П	4	Choristoceras marshi	Tosarepten eifmovaе	Gyroceras bytschkovi	Tosarepten eifmovaе	Camp. lanus T. eifmovaе
3	Ровс	С/П	6	Himavatites columbianus	Himavatites columbianus	Monotis scutiformis	M. pinensis M. doppelbeformis		
								4	Ровс
5	Ровс	С/П	8	Juvavites magnus	Sirenites yakutensis	Procydonautilus seimkanensis	Zitelhalobia indigrensis		
								6	Ровс
7	Ровс	С/П	10	Silkinoceeras kerti	Neoprotrachyceras seimkanense	Cosmonautilus polaris	Zitelhalobia talajensis		
								8	Ровс
9	Ровс	С/П	12	Tropites welleri	Stolleyites tenuis	Gyropronautilus kegalensis	Bakevelia ladinica		
								10	Ровс
11	Ровс	С/П	14	слои с Sirenites spp.	Nathorstites mconnelli	Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								12	Ровс
13	Ровс	С/П	16	Trachyceras aconoides	Jndigitites knigi	Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								14	Ровс
15	Ровс	С/П	18	Frankites regoledanus	Tsvetkovites constantis	Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								16	Ровс
17	Ровс	С/П	20	Eoprottrachyceras curionii	Frechites nevadensis	Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								18	Ровс
19	Ровс	С/П	22	Aplioceras evlavianum	Gymnoceras rotelliforme	Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								20	Ровс
21	Ровс	С/П	24		P. oblenkense	Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								22	Ровс
23	Ровс	С/П	26			Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								24	Ровс
25	Ровс	С/П	28			Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								26	Ровс
27	Ровс	С/П	30			Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								28	Ровс
29	Ровс	С/П	32			Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								30	Ровс
31	Ровс	С/П	34			Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								32	Ровс
33	Ровс	С/П	36			Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								34	Ровс
35	Ровс	С/П	38			Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								36	Ровс
37	Ровс	С/П	40			Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								38	Ровс
39	Ровс	С/П	42			Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								40	Ровс
41	Ровс	С/П	44			Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								42	Ровс
43	Ровс	С/П	46			Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								44	Ровс
45	Ровс	С/П	48			Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								46	Ровс
47	Ровс	С/П	50			Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								48	Ровс
49	Ровс	С/П	52			Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								50	Ровс
51	Ровс	С/П	54			Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								52	Ровс
53	Ровс	С/П	56			Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								54	Ровс
55	Ровс	С/П	58			Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								56	Ровс
57	Ровс	С/П	60			Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								58	Ровс
59	Ровс	С/П	62			Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								60	Ровс
61	Ровс	С/П	64			Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								62	Ровс
63	Ровс	С/П	66			Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								64	Ровс
65	Ровс	С/П	68			Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								66	Ровс
67	Ровс	С/П	70			Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								68	Ровс
69	Ровс	С/П	72			Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								70	Ровс
71	Ровс	С/П	74			Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								72	Ровс
73	Ровс	С/П	76			Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								74	Ровс
75	Ровс	С/П	78			Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								76	Ровс
77	Ровс	С/П	80			Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								78	Ровс
79	Ровс	С/П	82			Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								80	Ровс
81	Ровс	С/П	84			Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								82	Ровс
83	Ровс	С/П	86			Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								84	Ровс
85	Ровс	С/П	88			Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								86	Ровс
87	Ровс	С/П	90			Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								88	Ровс
89	Ровс	С/П	92			Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								90	Ровс
91	Ровс	С/П	94			Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								92	Ровс
93	Ровс	С/П	96			Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								94	Ровс
95	Ровс	С/П	98			Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								96	Ровс
97	Ровс	С/П	100			Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								98	Ровс
99	Ровс	С/П	102			Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								100	Ровс
101	Ровс	С/П	104			Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								102	Ровс
103	Ровс	С/П	106			Arctonautilus egorovi	Bakevelia arctica		
								104	Ровс

1984). Для зон фациальных переходов составляются фацио-экотонные схемы.

Важнейшее значение экотонных зональных шкал для межрегиональной и планетарной корреляции и фацио-экотонных схем для корреляции разнофациальных толщ очевидно. В данном случае определяющую роль играют «сквозные» биостратиграфические горизонты – датированные уровни (datum plane); совместное нахождение остатков организмов, принадлежащих к разным провинциям или фациям; использование межрегиональных событийных биотических и абиотических уровней, а также учет выявленной этапности развития организмов и гомотаксальности их комплексов.

Исходя из вышеизложенного, можно предложить следующие определения биостратиграфических шкал и схем.

Биостратиграфическими зональными шкалами предлагается называть стратиграфические последовательности биозональных подразделений (без временных пропусков и перекрытий), географическое распространение которых охватывает палеобиогеографические области и провинции (подобласти, подпровинции) или является потенциально планетарным. Шкала должна состоять из зон таксонов одной группы организмов. Желательно, чтобы смежные по разрезу зоны отвечали требованиям смыкаемости и (или) преемственности в составах палеонтологических таксонов.

Биостратиграфическая схема может быть предварительным построением последовательности зон и слоев с фауной (флорой), содержать пропуски (перерывы) в биозональной последовательности. Схемы могут составляться не только для палеобиогеографических провинций или районов, но и для различных географических или административных площадей.

Оценим значение биостратиграфических данных в корреляционных стратиграфических схемах.

Почти 50-летний опыт составления региональных стратиграфических схем (Жамойда, Прозоровская, 1989, 1995) показал, что их квалификация, а следовательно, качество, детальность и надежность находятся в прямой зависимости от степени палеонтологической изученности разрезов всего фанерозоя и из докембрийских отложений по крайней мере венда. И этот вывод относится как к схемам, где горизонты выделены на биостратиграфической основе, так и к схемам, где горизонты имеют комплексное обоснование с преобладанием значения фациально-литологических признаков. Межведомственные региональные стратиграфические совещания (МРСС) могли признать стратиграфическую основу пригодной для средне- и тем более крупномасштабных геологических работ только в тех случаях, когда биостратиграфическая изученность данного региона, субрегиона, района была достаточно детальной. Недостаточная разработка биозональных местных схем и провинциальных шкал по разным группам фауны и флоры является чаще всего главной причиной ненадежности стратиграфических схем, серийных легенд к картам и легенд к конкретным листам геологических карт, в том числе Госгеолкарт.

Пути совершенствования биостратиграфических зональных шкал – это прежде всего обеспечение их непрерывности по разрезу, увеличение корреляционного потенциала и повышение детальности (Гладенков, 1991, 1995; Биозональный метод..., 1995; Черных, 2002 и др.). Непрерывность зональных шкал может быть обеспечена выявлением филозональной последовательности, наличием перекрытия в распространении нескольких биозон или видов-индексов и привлечением дополнительных разрезов.

Увеличение корреляционного потенциала зональных шкал может быть достигнуто использованием вместе с традиционными новых ортогрупп с анализом результатов зонаций по нескольким группам организмов; более широким применением принципа гомотаксальности и хронологической взаимозаменяемости признаков (принципы Гексли и Мейена); вычленением и прослеживанием биостратиграфических реперов – датированных уровней (Месежников, 1983); укрупнением объемов зональных подразделений (Гладенков, 1991; использованием событийно-стратиграфических уровней..., 2000).

Повышение детальности зональных шкал в принципе влечет за собой их локализацию, однако ряд авторов предлагает различные приемы такой детализации. Наиболее обстоятельно этот вопрос рассмотрен В. В. Меннером и Ю. Б. Гладенковым (1986; Гладенков, 1995). Возможности детализации зональных шкал они видят в комплексном применении палеонтологических и непалеонтологических методов. На палеонтологической основе предлагаются следующие приемы: использование т. н. новых групп организмов; учет биособытий различного ранга и содержания, в том числе фиксация датированных уровней; пересмотр представлений о морфологии (например, с помощью сканирующего микроскопа) и таксономии (выявление внутривидовых категорий таксонов) отдельных палеонтологических групп. Инфразональное расчленение разреза непалеонтологическими методами может осуществляться выявлением различных реперов (литологические, палеомагнитные, палеоэкологические, палеоклиматические и др.) и перерывов. Система стратиграфически сменяющихся маркеров была применена при дробном расчленении неогена Камчатки (Гладенков и др., 1992). М. С. Месежников (1984), рассматривая проблему соотношения степени детальности и размеров ареалов биостратиграфических подразделений, обращал особое внимание на значение в этом случае режима осадконакопления, в том числе на роль скрытых перерывов, которые существенно снижают потенциал дробности стратонов.

8.3.3. Стандартные зональные шкалы

В качестве синонима Международной (Общей) стратиграфической шкалы иногда употребляется и термин «стандартная». Так она называлась в некоторых публикациях Международной подкомиссии по стратиграфической классификации в 1970-е годы и в первом издании *International Stratigraphic Guide* (1976) – Стандартная глобальная хроностратиграфическая шкала. Использовали этот термин в указанном смысле и отечественные стратиграфы (М. С. Месежников, В. Е. Савицкий и др.). В стандартной шкале ее подразделения могли называться стандартными единицами, в частности, получил некоторое распространение термин «стандартная зона» (хронозона), а от него – стандартная зональная шкала, т. е. шкала зон, иерархически подчиненных ярусу.

Однако в последние полтора десятка лет начали выделять иные зональные шкалы, имеющие в своем названии слово «стандарт»: «зональный стандарт», «стандарт глобальных единиц», «стандартная шкала» и т. п. В то же время до сих пор не было ясного и четкого определения этих терминов, поэтому аналогичные по содержанию зональные последовательности называют по-разному даже в одной книге. Например, в монографии «Зональные подразделения и межрегиональная корреляция палеозойских

и мезозойских отложений России и сопредельных территорий» (1994) использовано пять различных заголовков соответствующих граф корреляционных таблиц. Вскоре во ВСЕГЕИ был принят термин «биостратиграфический зональный стандарт» (БЗС), и для систем фанерозоя (кроме юрской, неогеновой и четвертичной) такие стандарты были предложены. Для каждой системы приведено от двух до пяти колонок с зональными последовательностями по разным группам фауны, составленными разными авторами – отечественными и зарубежными (Использование событийно-стратиграфических уровней..., 2000, табл. 1–9). Эти колонки предлагалось помещать в корреляционных схемах между колонками ОСШ и региональных стратонтов, т. е. на месте дополнительной зональной шкалы системы для хорошо изученного несмежного района (Стратиграфический кодекс, 1992, прил. 6, с. 99). Рекомендованная еще «Стратиграфическим кодексом СССР» (1977) колонка дополнительной шкалы в корреляционных схемах оказалась в какой-то мере предшественником стандартной зональной шкалы.

Рассматриваемые термины отсутствуют в обоих изданиях International Stratigraphic Guide (1976, 1994). Во втором издании в словаре приведено определение стандартной зоны по Дж. Каллому: стандартная зона – биостратиграфическая зона, основанная на типовом разрезе, в котором определенные слои содержат характерную фауну. Подошва нижнего слоя, содержащего эту фауну, принимается в качестве подошвы зоны. Эти зоны иерархически подчинены ярусу, хотя являются «стандартными» (кавычки автора. – А.Ж.) только для ограниченной площади, соответствующей площади распространения отложений, зафиксированных в типовом разрезе (Callomon, 1965, p. 82).

В. А. Захаров с коллегами дает определение бореального зонального стандарта мезозоя, который «представляет собой самую полную, известную на территории бореальной области последовательность зон по моллюскам, главным образом по аммоноидеям. Он составлен из фрагментов последовательностей зон, установленных по более чем 30 разрезам триаса, юры и мела, расположенным на территории Северной Евразии, Северной Америки и Гренландии» (Захаров и др., 1997, с. 927) (табл. 7).

Проблема стандартов в стратиграфии рассмотрена в статье Д. П. Найдина. Автор различает глобальные и региональные стандарты. Роль первого может выполнять, по его мнению, только Международная стратиграфическая шкала, доведенная до зон (хронозон) включительно. Причем «истолкование стратотипов ярусов и стратотипов границ ярусов (на основе зон МСШ. – А.Ж.) этой шкалы должно основываться на материалах разрезов Европы, где она сформирована. МСШ является эталоном для самостоятельных региональных стандартов» (Найдин, 1998, с. 1029).

В справочнике терминов, который включен в книгу «Использование событийно-стратиграфических уровней...» (2000), нет определения термина «биостратиграфический зональный стандарт». Это понятие Т. Н. Корень обсуждает в гл. 3 этой книги. Она считает, что наиболее общее определение (скорее функциональное) биостратиграфического зонального стандарта или стандартной зональной шкалы – это шкала, по своему корреляционному потенциалу превышающая потенциал зональной последовательности типового региона яруса и более надежная для провинциальных, субглобальных и глобальных корреляций. Отмечает, что зональные стандарты могут выбираться и в стратотипах ярусов. Выбранные в пределах системы зональ-

ные стандарты по разным группам организмов независимы, т. е. каждый из них может быть использован отдельно в тех регионах, где они окажутся наиболее эффективными для корреляции. Объем, границы и номенклатура зональных стандартов апробируются авторитетными органами, но не утверждаются, так как это «постоянно уточняется в процессе исследований» (Там же, с. 102). Что это за органы? Как можно осуществлять такую апробацию? И если всё постоянно уточняется, то почему рассматриваемые последовательности зон называются стандартом, т. е. кем-то официально принятым и относительно постоянным? Оговорка по поводу того, что слово «стандарт» используется как термин свободного пользования, дела не спасает.

Несмотря на некоторые неясности, перечисленные выше, следовало признать необходимость разработки таких биостратиграфических шкал по разным группам организмов, в особенности для палеозоя и кайнозоя. В обсуждении этого вопроса приняли участие члены МСК: А. С. Алексеев, В. Г. Ганелин, В. А. Захаров, А. И. Жамойда, А. В. Каныгин, Т. Н. Корень, В. И. Краснов, Д. П. Найдин, М. В. Ошуркова, В. А. Прозоровский, А. Ю. Розанов и др. Большинство из них оценили эти шкалы как особый вид зональных шкал; некоторые предлагали ввести их в Кодекс. Различные предложения помещены в статье А. И. Жамойды (2007).

Хотя слово «стандартный» не отвечает точному значению термина «стандарт», термин настолько прочно вошел в практику, что, по-видимому, придется его сохранить.

Различаются две категории стандартных шкал — глобальные (субглобальные) и региональные (лучше провинциальные. — А.Ж.). В. А. Захаров с коллегами (1997, с. 950) предлагает понимать под зональным стандартом пакет или «систему синтетических параллельных зональных шкал по разным группам фауны и флоры, в которой приоритетной шкале отводится роль носителя основной геохронологической информации». Разными авторами предлагаются биостратиграфические зоны различного вида для использования в стандартных шкалах: филозоны и фациозоны (Захаров и др., 1997), интервал-зоны первого вида (подвида) (Использование событийно-стратиграфических уровней..., 2000), интервал-зоны обоих подвигов (Тесаков и др., 1998) или любые зоны, наиболее подходящие для каждой конкретной стандартной шкалы.

Почти все опубликованные глобальные и субглобальные (поясные) стандартные шкалы составлены из зональных последовательностей фрагментов региональных (провинциальных) шкал в интервалах от части яруса до двух ярусов (табл. 7). По принципу построения стандартных шкал предлагаются следующие варианты:

- на основе смены этапов филогенеза группы организмов или этапов широких палеогеографических перестроек, когда объем зон определяется не стратотипом, а биохронотипом (В. Г. Ганелин);

- на основе региональных стратонов (с их стратотипами), прослеживаемых за пределами регионов, т. е. имеющих межрегиональное распространение (В. А. Прозоровский);

- на любой основе при достижении максимально широкой прослеживаемости зон данной шкалы.

Определения стандартных шкал, предложенные В. А. Захаровым, А. В. Каныгиным, Т. Н. Корень, М. В. Ошурковой, А. Ю. Розановым, хотя и несколько отличаются друг от друга, но относятся к третьему варианту.

Главным требованием становится обеспечение основной функции стандартных шкал – наиболее широкая корреляция и ее надежность, т. е. реализуется чисто эмпирический подход.

По поводу утверждения стандартных шкал были разные высказывания – все довольно неопределенные. По-видимому, глобальные (субглобальные) шкалы должны согласовываться с международными подкомиссиями по системам, а провинциальные (региональные) приниматься национальными стратиграфическими органами. В обоих случаях шкалы должны готовиться и представляться на согласование коллективами специалистов, лучше оформленных в качестве рабочих групп.

В результате обсуждения предложений разных авторов было сформулировано определение, включенное в стратиграфические термины «Стратиграфического кодекса России» (2006, с. 16):

Стандартная зональная шкала (Стандартная биостратиграфическая зональная шкала) – это статистически достоверная (на данное время) последовательность биостратиграфических зон широкой прослеживаемости, т. е. шкала, по своему корреляционному потенциалу превышающая потенциалы зональных последовательностей типовых районов ярусов и более надежная для провинциальных (областных, поясных) и потенциально глобальных корреляций. Стандартные шкалы могут быть разработаны параллельно по разным группам организмов и состоять из выбранных стратиграфических интервалов провинциальных биостратиграфических шкал в объемах системы, отдела или нескольких ярусов. При выделении нескольких параллельных шкал одна из них может быть принята в качестве приоритетной.

Место зональных стандартных шкал предусмотрено, как указано выше, в составе региональных стратиграфических схем как дополнительных шкал между колонками ОСШ и региональных стратиграфических подразделений (Стратиграфический кодекс России, 2006, с. 80). Очевидно, что тщательно разработанные биостратиграфические зональные стандарты должны меняться и уточняться не слишком часто, а лишь при появлении принципиально новых данных, и оправдывать свое название, обеспечив тем самым необходимую стабильность процесса геологического картографирования различных масштабов и других геологических работ и исследований.

9.1. ЗЕМНЫЕ ОБОЛОЧКИ И МЕСТО СТРАТИСФЕРЫ СРЕДИ НИХ

Этот раздел стратиграфии почти не разработан. Ниже изложены мои предварительные соображения и рассуждения. Для дальнейшего изучения обсуждаемого вопроса необходимо привлечь специалистов по тектонике, петрографии, геофизике и, возможно, геохимии. В то же время считаю предложение о геосферной стратиграфии полезным при разработке проблем, связанных с планетой Земля в целом.

Как было отмечено в гл. 6, общее расчленение подкорового разреза Земли с помощью различных методов осуществимо не только для всей литосферы, но в очень общем виде и верхней мантии (Жамойда, 1994). На «Геодинамическом разрезе Земли», составленном коллективом сотрудников ВСЕГЕИ и изданном под редакцией А. А. Смылова (гл. редактор), Н. Б. Дортман и М. Ш. Магида (1989), это глобальное расчленение на геосферы (оболочки) хорошо видно (рис. 3). Снова повторюсь: хотя при этом значительную роль играет выбранная концепция или модель, тем не менее обобщенные результаты исследований большинства специалистов в основном или в главном совпадают.

Какую же глубинную геосферу (земную оболочку) можно считать начальной для стратиграфии, т. е. можно включить в состав стратисферы?

Считается, что первым употребил этот термин Эдуард Зюсс. В одной из глав его знаменитого труда «Лик Земли» (E. Suess, *Das Antlitz der Erde*, 1909, S. 628), посвященной глубинным структурам, написано: «Стратисфера * или молодая осадочная оболочка почти полностью образована за счет саплической оболочки».

В. И. Вернадский (1965, с. 83) повторяет определение стратисферы, данное Э. Зюссом: «оболочка осадочных пород – в значительной мере явно биогенного происхождения и находится очень часто, может быть, всегда, в верхней своей части в области подземного, живого вещества (частью в форме латентной жизни), т. е. в биосфере». Не будем спорить с Владимиром Ивановичем, но все-таки вряд ли оболочка осадочных пород в значительной мере имеет биогенное происхождение в целом.

Не стану перечислять многочисленных геологов, которые обсуждали понятие «стратисфера». Наиболее распространено ее определение, повторяющее определение Э. Зюсса. Его полностью принимает А. Б. Ронов (1980, с. 5): «В концентрической структуре нашей планеты стратисфера образует самую внешнюю твердую оболочку, сложенную слоистыми оса-

* Заметим, что Э. Зюсс назвал эту оболочку в первом и втором изданиях книги (1880, 1909) стратосферой (*Die Stratosphäre*). Однако В. И. Вернадский, хотя и ссылается на Э. Зюсса в работе 1965 г., называет ее стратисферой. Уже в конце XIX в. стратосферой называли подразделение атмосферы между тропо- и мезосферой.

дочными и вулканическими породами. Она залегает на кристаллической коре и контактирует сверху с атмосферой или с водами морей и океанов. Такое положение осадочной оболочки определяет сравнительно низкие значения параметров P и T на ее поверхности и постепенное их нарастание с глубиной. Подобно океану, стратисфера не образует сплошного слоя на поверхности Земли. Она выклинивается в направлении к древним щитам и срединным океаническим хребтам». Следующую свою книгу А. Б. Ронов (1993 г.) так и называет «Стратисфера или осадочная оболочка Земли».

Имеются и другие точки зрения на этот вопрос. Так, И. В. Круть (1978, с. 224), кратко изложив развитие учения о геосферах, выделяет геологическую оболочку и делит ее на эндогеосферу и экзогеосферу. Последняя в широком смысле является географической оболочкой, охватывающей зону осадконакопления и выветривания, гидросферу и атмосферу, всю биосферу. «Эндогеосфера – собственно геологическая (в узком смысле) оболочка, отвечающая литосфере и выходящая по крайней мере в мантию».

На мой взгляд, стратисферой можно назвать геосферу, в которой могут быть выделены и прослежены стратиграфические подразделения. Это область классической стратиграфии (в моем понимании). Область же геосферной стратиграфии, опять-таки в моем понимании, может охватывать такие геосферы или их вертикальные (радиальные) интервалы, в которых стратификация может быть осуществлена и иными способами. Так, на «Разрезе литосферы Земли», два фрагмента которого приведены на рис. 4 (Геодинамический разрез..., 1989), можно проследить два вида (типа) оболочек. Первый – это два глубинных моноклитных мегаслоя, которые предполагаются при современном состоянии изученности под океанами (на «Разрезе» под Тихим и Атлантическим). Второй вид (тип) оболочек, характерный для континентов, расчленяется как по вертикали (радиусу), так и латерально, т. е. создается возможность выделять и называть эти фрагменты как подобие стратиграфических подразделений.

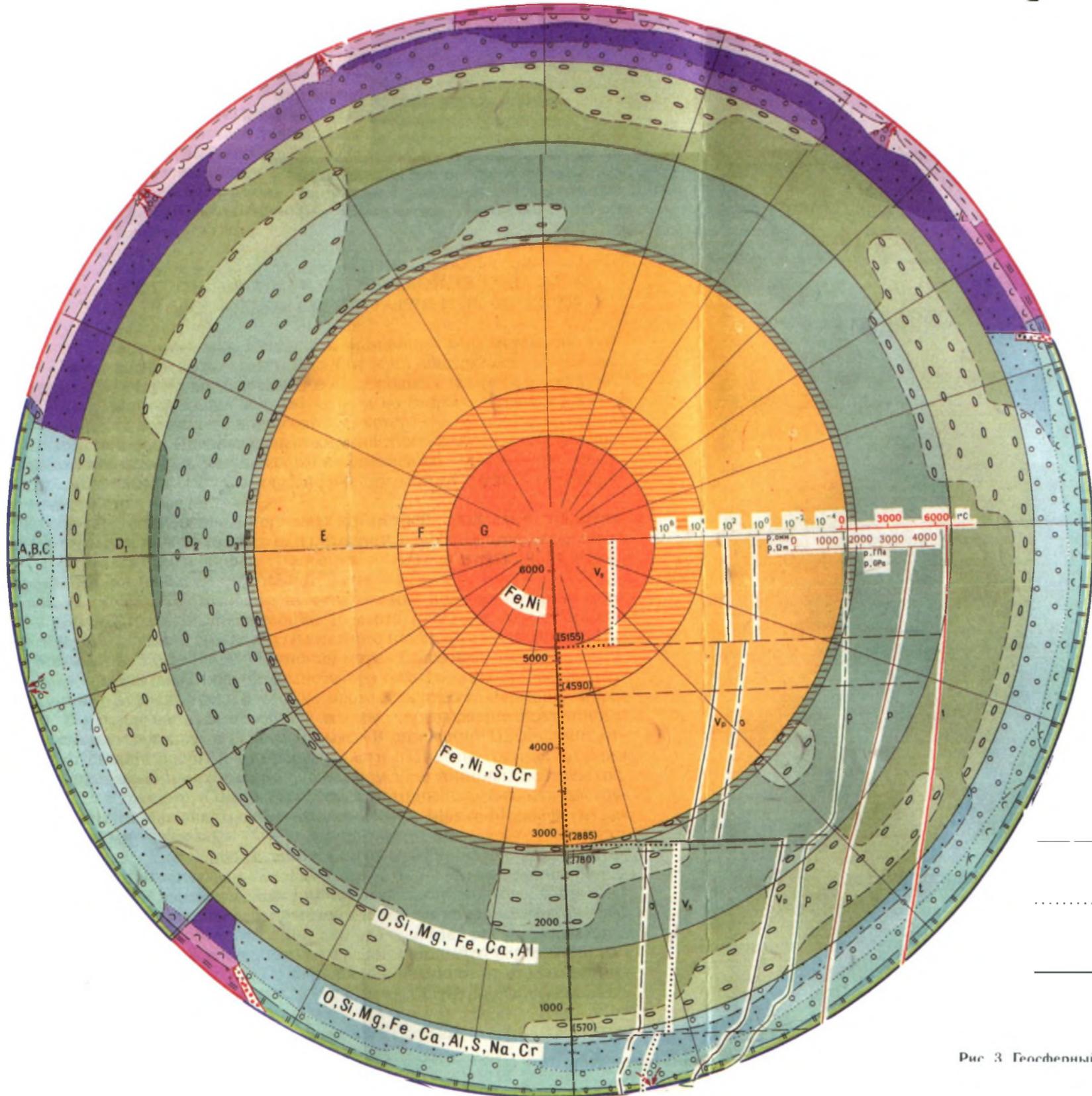
Рассмотрим в качестве примера два разреза литосферы: Африканскую платформу и Урало-Монгольский складчатый пояс (рис. 4). Эти разрезы в интервале верхняя мантия – низы литосферы идентичны.

Изображенные мегаслои при их обобщенной характеристике подстилают на площади всего региона вышележащие образования – слои литосферы и земной коры, которые расчленяются по латерали.

В пределах синеклизы Окованго Африканской платформы на кристаллическом слое в одних местах залегают архейские гранитоиды, мигматиты и салические гнейсы, а в других те же породы, но протерозойские. Опять-таки местами все это перекрывается фанерозойскими осадочными отложениями. Геологические разрезы усложняются телами габброидов и щелочных пород.

В пределах Урало-Монгольского складчатого пояса на кристаллическом слое залегают фанерозойские образования, разные в различных тектонических блоках: осадочно-вулканогенные и осадочные толщи, местами слабометаморфизованные. Геологические разрезы усложняются гранитными интрузиями.

В состав подразделений геосферной стратиграфии входят все геологические тела, наблюдаемые (обнаруженные) в геологическом разрезе, не в стратиграфическом (см. разд. 4.1).



ПЛАНЕТАРНЫЕ ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ЗЕМЛИ				
ЗЕМНАЯ КОРА	A*	ГИДРОСФЕРА		
		ЛИТОСФЕРА	КОРОВЫЙ МЕГАСЛОЙ	
МАНТИЯ	ВЕРХНЯЯ		C	ПОДКОРОВЫЙ МЕГАСЛОЙ
		АСТЕНОСФЕРНЫЙ МЕГАСЛОЙ		
	НИЖНЯЯ	D	ПОДАСТЕНОСФЕРНЫЙ МЕГАСЛОЙ	
			D ₁ МЕГАСЛОЙ ВЕРХНИЙ	
D ₂ МЕГАСЛОЙ НИЖНИЙ				
		D ₃ ПЕРЕХОДНЫЙ МЕГАСЛОЙ		
ЯДРО	E	ВНЕШНЕЕ		
	F	ПЕРЕХОДНЫЙ МЕГАСЛОЙ		
	G	ВНУТРЕННЕЕ		

* Здесь и ниже индексы геосфер ** Разная интенсивность цвета отражает различия в составе или состоянии вещества мантии

ЛИТОСФЕРА И ВЕРХНЯЯ МАНТИЯ

I – континентальная II – переходная III – океаническая

ГРАНИЦЫ В РАЗРЕЗЕ ЗЕМЛИ

- Нижняя граница литосферы
- Предполагаемая нижняя граница астеносферы
- Границы радиальных геодинамических систем мантии и ядра
- Границы областей разной упругости
- Граница латеральных систем

Рис. 3. Геосферный разрез планеты Земля. Масштаб около 1 : 56 000 000 (Геодинамический разрез Земли, 1989)

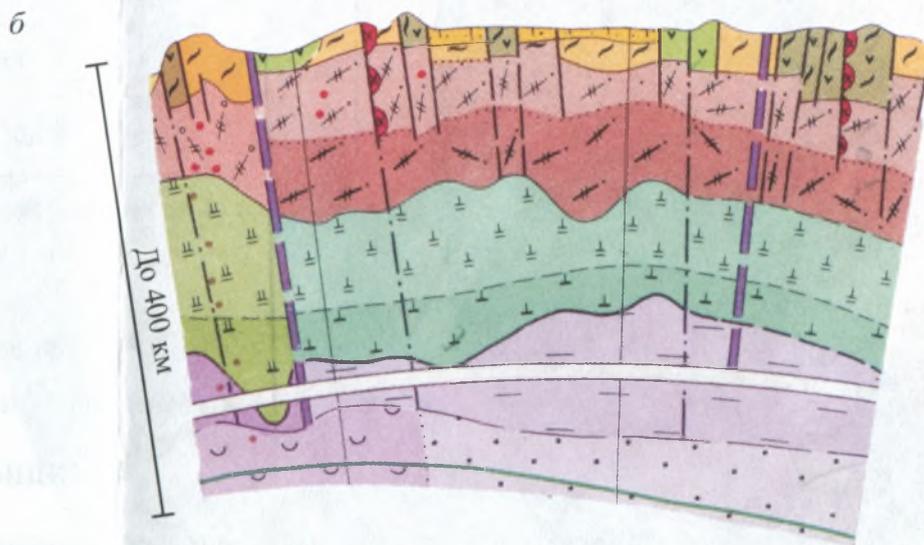
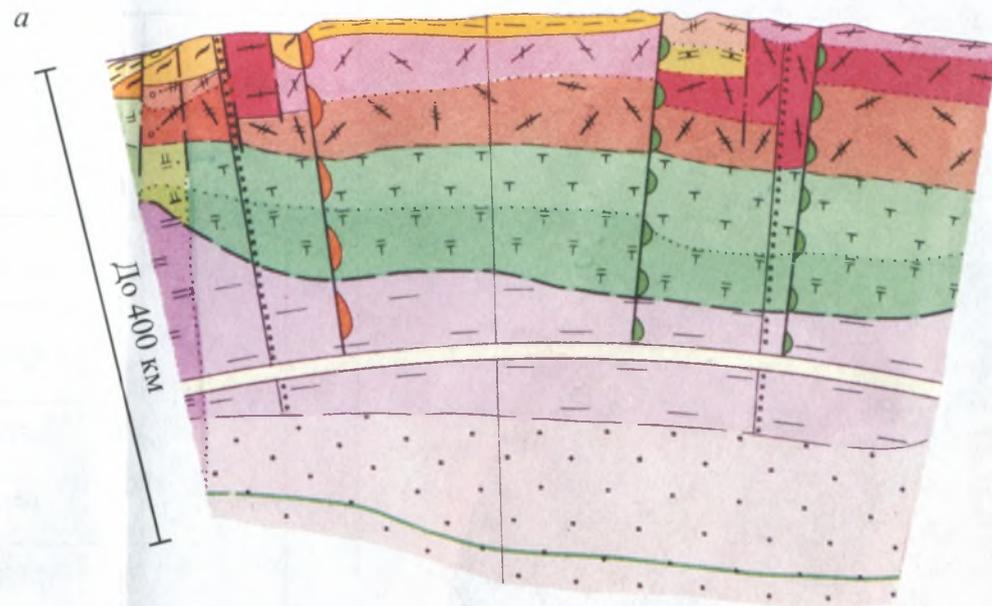
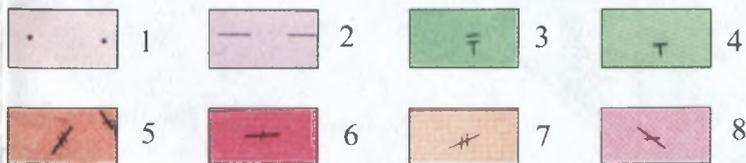


Рис. 4. Геосферные разрезы Африканской платформы, синеклизы Окованго (*a*) и Урало-Монгольского складчатого пояса (*б*). Масштаб по поверхности Земли 1 : 22 000 000 (Геодинамический разрез, 1989)

1 – астеносферный мегаслой верхней мантии – ультрамафическая континентальная ассоциация; 2 – подкоровый мегаслой верхней мантии – ультрамафическая переработанная ассоциация; 3 – базитовый мегаслой земной коры – нижний слой – фемическая, метаморфическая ассоциация; 4 – базитовый мегаслой земной коры – верхний слой – салическо-фемическая, метаморфическая ассоциация; 5–8 – гранитно-метаморфический мегаслой – кристаллический слой: 5 – салическо-фемические гнейсы и сланцы (архей), 6 – салические гнейсы (архей), 7 – салическо-фемические гнейсы и сланцы (протерозой), 8 – салические гнейсы (протерозой)



Геосферную стратиграфию можно определить как раздел стратиграфии, изучающей геологический разрез земной коры и, возможно, верхи верхней мантии, с целью их стратификации и выделения как потенциально планетарных оболочек, так и их латеральных фрагментов. Выделяемые объекты геосферной стратиграфии имеют сложную структуру и содержат значительную долю магматических пород (проявлений), количество которых увеличивается с глубиной и в зависимости от тектонической позиции данного региона. Латеральная расчлененность (разнообразии) будет более интенсивной в складчатых областях и менее интенсивной на платформах.

9.2. СООТНОШЕНИЕ КЛАССИЧЕСКОЙ, СПЕЦИАЛЬНОЙ И ГЕОСФЕРНОЙ СТРАТИГРАФИИ И ИХ ОБЪЕКТОВ

Как отмечено в разд. 4.3, концепция множественной системы стратиграфической классификации предусматривает, во-первых, включение в объекты исследований всех породных тел (в том числе интрузивных), формирующих земную кору, и во-вторых, независимость и равнозначность всех категорий стратонтов, которые выделяются на основе различных методов. Признав существование специального и геосферного разделов стратиграфии, мы приходим к заключению о том, что ряд объектов множественной системы классификации можно считать объектами геосферной стратиграфии.

Каковы же взаимоотношения между этими тремя разделами стратиграфии? Можно ли их как-то связать и объединить в общее стратиграфическое пространство? Эти вопросы много лет возникали передо мной и долгие годы не мог найти на них ответа.

Как ни покажется странным, но ответ на них получил во время концерта в Ленинградской филармонии 16 марта 1992 года. Мы с Ириной Николаевной слушали симфонию известного немецкого композитора Пауля Хиндемита (1895–1963)* «Гармония мира» (Жамойда, 1994).

Симфония связана с оперой композитора того же названия, посвященной Иоганну Кеплеру, среди трудов которого есть трактат «Гармония мира» (1619). В нем он пытался обобщить законы, управляющие Вселенной и одновременно лежащие в основе музыки. В симфонии П.Хиндемит отвлекся от сюжета оперы и три первые части назвал по трем категориям музыки, предложенным римским философом VI в. Аницием Бозтием (ок. 480–524 гг.) в трактате «О музыке»: *Musica Instrumentalis* (музыка инструментов), *Musica Humana* (музыка человечества) и *Musica Mundana* (музыка мира или мироздания).

И я подумал: разве попытки деления стратиграфии на несколько «стратиграфий» по применяемым методам (лито-, био-, ритмо-, магнитостратиграфия и др.) не являются аналогом «музыки инструментов», когда каждый инструмент исполняет свою партию и вроде бы не зависит от другого? Метод в специальной стратиграфии как раз и играет роль инструмента. Как человек-слушатель воспринимает оркестр как нечто целое (если никакой инструмент не солирует) и качественно отличное от отдельных инструментов, так и человек-геолог воспринимает стратиграфическое под-

* По сути нашего современника, ровесника моей матушки.

разделение как геологическое тело, интегрирующее все его составляющие, обусловленные эволюцией лито-, био-, гидро-, атмосферы и других земных и космических процессов, т. е. тело, имеющее геосистемную природу. Как *Musica Humana* объединяет наше «духовное и телесное бытие», так и в классической стратиграфии, более чем в специальной, присутствует «человеческий», субъективный элемент. Но мне он не кажется недостатком, скорее является достоинством, поскольку этим достигается цельное восприятие природного объекта.

Это «озарение» мне показалось столь важным, что я стал набрасывать какой-то текст. Но произошло непредвиденное – в начале июля того же 1992 г. на даче в Строганово случился сердечный приступ, и с инфарктом миокарда я оказался в реанимационной палате Академической больницы. Поскольку завершение было непредсказуемо, забеспокоился о своих размышлениях (а вдруг...), на второй день (лежа на спине с датчиками от монитора) записал свои соображения о параллелях между категориями музыки по Бозетию и основными разделами стратиграфии. Сверху было указано: передать Антонине Ивановне Моисеевой (прил. 3). Ведь мы же с ней и О. П. Ковалевским готовили обобщающую книгу о стратиграфических кодексах.

К счастью, дело обошлось длительным пребыванием в больнице, в пансионате Черная Речка и дома.

Если же продолжить наши рассуждения, то можно сделать следующие выводы:

1. Геолог, изучая стратиграфический разрез, воспринимает его подразделения как единые, целые геологические тела, отличные от других комплексом признаков. Одни признаки определяются визуально в поле, другие с помощью особых инструментальных методов, третьи при камеральной обработке полевых материалов. В то же время «расчленение» стратиграфии по методам («инструментам») исследований способствует выявлению веса каждого метода, его эффективности, создает предпосылки к использованию современных информационных систем.

И специальные стратиграфические подразделения, и основные характеризуются всеми особенностями пластообразных (слоистых) геологических тел и подчиняются фундаментальным принципам стратиграфии.

2. Сложнее обстоит дело с подразделениями глубинных геосфер – глубинных земных оболочек, совокупность которых может быть формально сопоставлена с «музыкой мироздания». Представляется, что их особенности не имеют принципиальных отличий по отношению к стратиграфии, поскольку рассматриваемые подразделения в целом отвечают принятому в Кодексе определению стратона и, на мой взгляд, к ним могут быть применены фундаментальные принципы стратиграфии, хотя и с некоторыми оговорками. Среди последних – меньшее значение хронологического аспекта (во всяком случае при современном уровне изученности глубинных структур Земли). Особое значение приобретает размерность глубинных геосфер – мегагеосфер. Стратификация и расчленение по латерали глубинных геосфер, очевидно, будут развиваться с помощью различных методов, использующих как вещественные, так и энергетические параметры (признаки) слоистых структур, а возможно, и космогонические данные. Впрочем, эти вопросы требуют особого рассмотрения.

3. Уже сейчас можно говорить о связях специальной стратиграфии с геосферной.

Ряд дистанционных методов, использующих (улавливающих) различные характеристики вещества и геополей, применяются или могут в будущем применяться при изучении как внешней, так и глубинных геосфер. По крайней мере одна из категорий специальных стратиграфических подразделений, включенная в Кодекс, – сейсмостратиграфическая – может использоваться и используется при стратификации глубинных геосфер.

Связь классической и геосферной стратиграфии не менее тесная. Ведь интегрированный объект первой – слоистые структуры земной коры являются частью верхней литосферы. Однако в рамках геосферной стратиграфии земную кору следует рассматривать в целом, а если и расчленять по разрезу, то только «по-крупному». В то же время классическая стратиграфия имеет дело с общими (потенциально планетарными) стратиграфическими подразделениями, образующими дискретные оболочки значительно меньших мощностей, даже если они соответствуют геологическим системам. Глубинные геосферы (включая земную кору в целом) как мощные и цельные планетарные структуры или геостратиграфические подразделения, как было сказано выше, включают в себя уже все слагающие их или внедрившиеся в них геологические тела. Так, рассматривая земную кору или какой-либо интервал ее разреза как единое геостратиграфическое подразделение, мы должны будем включать в ее состав как слоистые, так и первичнонеслоистые геологические тела, т. е. «стратиграфический» разрез земной коры является разрезом геологическим. Я бы назвал разрезы глубинных геосфер *геостратиграфическими*. В геостратиграфическом разрезе найдут свое место и интрузивные, дайковые, высокометаморфизованные образования, т. е. и первичнонеслоистые толщи окажутся в сфере стратиграфии, но не классической, а геосферной.

4. Центральное место среди разделов стратиграфии принадлежит классической стратиграфии. Благодаря ее достижениям и достижениям многих других наук выделилась специальная стратиграфия и, как мне представляется, можно выделить геосферную стратиграфию.

Общую структуру стратиграфии можно представить следующим образом:



Связующим звеном между классической и специальной стратиграфиями, между их подразделениями является геологическое время, т. е. на практике Международная (Общая) геохронологическая шкала, подкрепленная геохронометрическими данными. В какой-то мере последние связывают указанные разделы стратиграфии и с геосферной стратиграфией.

В каждом разделе стратиграфии хронологический аспект играет различную роль. Наиболее важное значение, в большей части первостепенное, он имеет в классической стратиграфии; различна его роль в разных категориях специальной и по крайней мере сейчас оно не является первостепенной характеристикой в геосферной стратиграфии.

В связи с обсуждением соотношения геосферной стратиграфии с классической показалось интересным рассмотреть это соотношение, исходя из принципа дополнительности, обоснование которого считается одной из «трех вершин» научного творчества великого физика Нильса Бора (1885–1962)*. Популярное изложение этого принципа нашел в недавней статье, помещенной в «Вестнике Российской Академии наук» (Щербаков, 2010). Принцип дополнительности «позволяет рассмотреть любую проблему с разных сторон, а не опрометчиво говорить о непреодолимых противоречиях. Насколько прав был Бор, убеждая Паули (один из учеников Н. Бора. — А.Ж.) в том, что когда точки зрения расходятся до полной несовместимости, тогда-то и может оказаться, что только вместе они дадут истинную картину вещей» (Там же, с. 102).

В таком случае нельзя ли рассматривать геосферную и классическую стратиграфии как дополняющие друг друга, в результате чего создается более полная картина стратификации, по крайней мере литосферы?

Возможно, принцип дополнительности применим и в обсуждении соотношения концепций, упрощенно говоря, фиксизма и мобилизма в тектонике.

* Двумя другими «вершинами боровской диалектики» считают основы квантовой механики и принцип соответствия.



Часть IV

МЕТОДОЛОГИЯ И ИСТОРИЯ СТРАТИГРАФИИ

Глава 10. МЕТОДОЛОГИЯ СТРАТИГРАФИИ

Глава 11. ИСТОРИЯ
И БУДУЩЕЕ СТРАТИГРАФИИ

10.1. ТРЕБОВАНИЯ К МЕТОДАМ, ПРИМЕНЯЕМЫМ В СТРАТИГРАФИИ, ИХ ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ

Требования к методам, применяемым в стратиграфии, находятся в прямой зависимости от основных задач стратиграфии и сформулированной цели тех или иных стратиграфических работ.

Выполнение первой основной задачи стратиграфии – расчленение разреза и установление стратонов (обычно местных) – требует от метода получения такого результата, чтобы его применение обеспечивало надежное установление стратонов, отличных от ниже- и вышележащих и возможную четкость их стратиграфических границ (прежде всего нижней границы). Отнесем это требование к динамическому аспекту методики стратиграфии, поскольку разрез – это овеществленное геологическое время.

Выполнение второй основной задачи стратиграфии – корреляция стратонов по латерали и создание стратиграфических схем – требует, чтобы применение метода обеспечивало надежное прослеживание стратонов на площади геологического региона, палеобассейна седиментации, палеобиогеографической провинции (области). Отнесем это требование к статическому аспекту методики стратиграфии, поскольку здесь решается задача одновременности формирования стратонов.

Наконец, выполнение третьей основной задачи стратиграфии – периодизация геологической истории земной коры путем создания МСШ (ОСШ) – требует, чтобы применение метода обеспечивало потенциальную глобальность подразделений указанной шкалы. Это требование можно отнести к интеграции статического и динамического аспектов методики стратиграфии.

В различных методических руководствах, учебниках, инструкциях показаны вместе с содержанием методов их возможности и ограничения. Очень кратко оценим с этой целью методы, применяя которые устанавливаются подразделения, предусмотренные «Стратиграфическим кодексом России» (2006), и производится их корреляция.

Литостратиграфический метод, с помощью которого выделяются вспомогательные местные (толща, слой) и морфолитостратиграфические подразделения, – основной при расчленении разрезов в полевых условиях. Его

применение ограничено площадью распространения отложений определенного литологического состава, т. е. некоего геологического района или части палеобассейна седиментации. При постепенных переходах между стратонами и (или) при чередовании слоев одних и тех же пород по разрезу приходится обращаться к другим методам.

Биостратиграфический (биозональный) метод является универсальным для местной, региональной и планетарной стратиграфии фанерозоя и венда, однако только при выполнении требований, которые вытекают из фундаментальных принципов стратиграфии Гексли и Мейена, а также с учетом данных палеобиогеографии и построении стандартных зональных шкал.

Климатостратиграфический метод представляет собой реконструкцию палеоклиматических условий на основе анализа литологического состава отложений и содержащихся в них остатков организмов, чаще растений. Применение метода ограничивается четвертичными и неогеновыми отложениями. Основателями этого направления в стратиграфии Е. В. Шанцером, И. И. Красновым и К. В. Никифоровой (1973) был подготовлен проект стратиграфической классификации и терминологии для четвертичной системы, на основе которого для второго издания нашего Кодекса была составлена специальная глава с характеристикой общих и региональных подразделений. Общие подразделения, выделенные на климатостратиграфической основе (раздел, звено), в последние годы получили обоснование с точностью до ступени при корреляции их с Кислородно-изотопной шкалой (Bassinot et al., 1994; Борисов, 2007; Постановления МСК, 2008). Расширение применения климатостратиграфического метода может произойти в результате специальных исследований отложений эпох глобальных оледенений карелия, рифея, венда, ордовика и поздней перми.

Магнитостратиграфический метод основан на фиксации моментов инверсии магнитного поля Земли. Поскольку геомагнетизм — явление глобальное, то разработанные шкалы геомагнитной полярности в принципе пригодны для корреляции геологических событий в масштабе всей планеты. Магнитополярные подразделения по своей природе изохронны, однако не обладают специфической индивидуальностью и уникальностью. Поэтому определение стратиграфического положения инверсий магнитного поля возможно только с помощью других стратиграфических и изотопных методов. Различаются местные, региональные и общие магнитополярные подразделения. Их ранг условно определяется по соотношению со стратиграфическими объемами единиц МСШ (ОСШ). Таким образом, магнитостратиграфический метод играет важную роль при корреляции отложений (стратонов) и рекомендуется для использования при установлении ТГСГ (GSSP) (Храмов, Гончаров и др., 1982; Храмов, Шкатова, 2000).

Сейсмостратиграфический метод основан на выделении сейсмометрических границ — сейсмогоризонтов и субстационарных границ. В зависимости от площади прослеживания выявленных границ различаются местные и региональные сейсмостратиграфические подразделения (сейсмопачка, сеймотолща, сейсмокомплекс). Сейсмостратиграфический метод имеет приоритетное значение при изучении стратиграфии дна акваторий и при выделении секвенс-стратиграфических подразделений.

В «Дополнениях к Стратиграфическому кодексу России» (2000) в качестве справочных дополнений даны краткие характеристики и примеры

применения т. н. событийной стратиграфии и секвенс-стратиграфических подразделений. Секвенс-стратиграфия, или секвенс-стратиграфический метод (Ковалевский, Маргулис, 2000), широко используется в нефтегазовой геологии. Как всякий метод он имеет свои ограничения. Однако отношение секвенс-стратиграфических подразделений к стратиграфии некоторыми исследователями оспаривается. Имеются мнения о них скорее как об объектах тектоники (Шлезингер, 2007) или об отнесении их к тектоностратиграфическим единицам ряда кодексов.

Очень важным в методике стратиграфии является комплексирование методов при выделении и обосновании основных стратиграфических подразделений – местных, региональных и общих. А. П. Ротай (1960) и В. В. Меннер (1962) указывали на причинную связь комплексности характеристики этих категорий стратонов с этапностью развития земной коры. Комплексная характеристика основных стратонов – это отражение этапности развития геосферы (стратисферы) с учетом развития био-, гидро- и даже атмосферы. Идеи В. А. Красиловой (1970, 1977), С. В. Мейена (1974а, 1989) и других исследователей о системной (экосистемной) природе основных стратонов и их границ являются дальнейшей разработкой указанной выше концепции. «Геосистемная природа границ заключается в том, что они отражают геосистемные перестройки. Самому стратону иногда будет отвечать или равновесное (гомеостатическое) состояние геосистемы, или такое ее преобразование, которое, будучи постепенным и однонаправленным, не позволяет выделить дискретные хронологические границы» (Мейен, 1989, с. 56).

Учет и синтез различных признаков стратона (в том числе его стратиграфических границ), реализуемые применением разных методов расчленения и корреляции, обеспечивают наиболее надежные результаты стратиграфических работ. Число используемых методов должно быть оптимальным, исходя из материала и поставленной конкретной задачи. Также необходим учет веса наблюдаемых признаков стратона с выделением ведущего признака (Яркин и др., 1971). Это понятие введено в отечественный Кодекс при характеристике основных таксонов разных категорий, рангов и положения стратонов в общем разрезе земной коры. Комплексная характеристика ТГСГ (GSSP) только и может обеспечивать потенциальную планетарность их опознавания.

10.2. КЛАССИФИКАЦИЯ, СИСТЕМАТИЗАЦИЯ И ТАКСОНОМИЯ В СТРАТИГРАФИИ

Определение классификации, приведенное в «Логическом словаре», С. В. Мейен (1989) считает вполне приемлемым для использования в стратиграфии: «распределение предметов какого-либо рода на классы согласно наиболее существенным признакам, присущим предметам данного рода и отличающим их от предметов других родов, при этом каждый класс занимает в получившейся системе определенное место и в свою очередь делится на подклассы» (Кондаков, 1971, с. 214). Мне тоже представляется это определение оптимальным и понятным. В стратиграфии в результате классификации создаются таксономические шкалы из соподчиненных по принятым принципам единиц – таксонов.

К. В. Симаков (1997, с. 79) дает близкое общее определение классификации: «распределение объектов замкнутого множества по классам (разрядам, таксонам) в соответствии с мерой их тождества и различия по выбранному общему основанию сравнения (деления)».

Обсуждение С. В. Мейеном (1989, с. 47–48) вопроса о естественных и искусственных классификациях представляет интерес. Рассмотрев примеры на стратиграфическом и палеонтологическом материале, он приходит к выводу, что обычное их противопоставление неправомерно, поскольку «нацело искусственных классификаций не бывает точно так же, как и абсолютно естественных... Разновидностью естественных классификаций можно считать целевые классификации, в которых мы сразу намеренно отбираем строго ограниченный круг признаков, используемых в качестве основания для деления». В то же время он признает, что «целевые классификации совмещают в себе естественность и искусственность». Мне представляется, что рассуждения С. В. Мейена справедливы.

В то же время К. В. Симаков считает, что предлагаемые классификации в стратиграфии таковыми не являются, так как при выделении и дальнейшей ранжировке таксонов не учитывается обязательность использования «общего основания деления». Мне это заключение не понятно, поскольку для стратиграфических таксонов общим основанием деления являются их пространственно-временные соотношения. Причем главное слово здесь — временные.

Система, или структура стратиграфической классификации, — это установление взаимоотношений различных категорий стратиграфических подразделений. С прогрессом науки и развитием новых методов исследования увеличивается число категорий стратиграфических подразделений и усложняется структура стратиграфической классификации.

Первые стратиграфические классификации были одноплановыми — *линейными*. Они не предусматривали разных категорий подразделений, поскольку в них все таксоны рассматривались как установленные по единому принципу и имеющие изохронные границы. Сюда входят классификации, принятые на II и VIII сессиях МГК (1881 и 1900) и в первом американском кодексе 1933 г. Одноплановая классификация была принята и в первых инструкциях МСК.

Однако одноплановая классификация не позволяет отразить всю сложность пространственно-временных соотношений таксонов, не разграничивает их по географическому распространению, по критериям выделения и по характеру границ. Поэтому в странах с большими территориями, разнообразным геологическим строением и к тому же удаленных от стратотипических районов многих общих стратиграфических подразделений (Северная Америка, Россия, Австралия) еще в XIX в. наметился подход к *двуплановой* классификации (Никитин, Чернышев, 1889). Наиболее четко она была сформулирована Г. Шенком и С. Мюллером (Shenck, Müller, 1941), идеи которых были развиты Международной подкомиссией по стратиграфической классификации (МПСК) под руководством Х. Хэдберга.

Впервые многоплановая (множественная) система была реализована в американском кодексе 1961 г., в котором предусматривалось пять категорий, не считая геохронологической. В последних изданиях североамериканского (1983) и норвежского (1986) кодексов, построенных на множественной системе стратиграфической корреляции, количество категорий стратиграфических подразделений увеличено, но более существенным яв-

ляется то, что они разделены на две группы. Первая группа — это подразделения, выделяемые на основе вещественного состава или других физических свойств пород, вторая — подразделения, связанные со временем: хроностратиграфические, геохронологические, геохронометрические, полярно-хроностратиграфические и др. Это нововведение значительно улучшило структуру классификации, отделив подразделения, связанные со временем, от многих второстепенных; в то же время некоторые категории этой группы кажутся излишними.

В Западной Европе в первой половине XX в. развивалось в основном биостратиграфическое направление на базе одноплановой классификации, принятой на VIII сессии МГК. Стратиграфическая классификация, разработанная МПСК, многими европейскими стратиграфами была подвергнута резкой критике. Тем не менее, когда в европейских странах стали создаваться национальные кодексы, то они во многом заимствовали терминологию, разработанную МПСК. Так, в британском и немецком кодексах были приняты не местные, а литостратиграфические подразделения, во французском — подразделения описательной стратиграфии, но с терминологией такой же, как и у литостратиграфических подразделений.

В европейских кодексах, в отличие от системы, принятой МПСК, не все категории рассматриваются как равноценные. Во французском и немецком кодексах главными считаются общие подразделения (соответственно хроностратиграфические и биостратиграфические). В британских кодексах основными приняты литостратиграфические и хроностратиграфические. Остальные категории рассматриваются как подразделения различных методов корреляции (биостратиграфия, магнитостратиграфия, секвенная стратиграфия и др.).

Интересно отметить, что структура классификации четвертого издания британского кодекса 1978 г. идентична структуре отечественного кодекса 1977 г. и последующих его изданий, но терминология различна. В обоих кодексах по две группы подразделений. Первая из них — основные стратиграфические подразделения — в российском кодексе включает три категории, различающиеся по географическому распространению: общие, региональные и местные. В британском кодексе в эту группу включены хроно- и литостратиграфические подразделения, соответствующие общим и местным подразделениям российского кодекса. Региональные хроностратиграфические подразделения представлены региональным ярусом или подобием нашего «горизонта». Вторую группу составляют в российском кодексе «специальные стратиграфические подразделения», а в британском — подразделения различных методов корреляции (Жамойда, Ковалевский, 2000).

Систематизацией С. В. Мейен (1989, с. 46) называет «упорядочение объектов определенной природы по определенным свойствам, определенным отношениям единства. Систематизация — это построение системы... Стратиграфическая процедура может рассматриваться и как систематизация».

Примерами систематизации в стратиграфии могут быть реконструкции геосистем — актуальных и потенциальных, материальных и идеальных, а также упорядоченное распределение свойств и отношений природных объектов. И. В. Круть (1973, с. 135) различает геосистемы, среди которых выделяется стратиграфическая линия организации — стратокомплексы как бывшие физико-географические системы и экосистемы как объекты биогео-

ценотической организации, являясь в то же время компонентами многих стратокомплексов. Системам присущи свои таксономические ряды единиц. Непременной в стратиграфических системах остается хронологическая упорядоченность.

«Стратиграфическую процедуру можно назвать и *расчленением* в том смысле, что существует иерархия стратонов различного ранга, причем одни выступают как часть, а другие как целое» (Мейен, 1989, с. 46). Именно расчленением является выделение слоев в разрезе, установление стратонов и составление местных и региональных корреляционных схем, региональных и глобальных стратиграфических шкал, которые реконструируют геостратиграфическую периодизацию (Мейен, 1989, с. 130–131). Единицу расчленения С. В. Мейен называет мероном, а дисциплину, объединяющую правила расчленения, — мерономией (см. разд. 4.2).

Определив вышерассмотренные понятия, С. В. Мейен (Там же, с. 47) приходит к очень существенному выводу о том, что последовательное выполнение стратиграфических исследований, т. е. стратиграфическая процедура в целом (ее цель — построение стратиграфических систем), «имеет синтетическую природу и, будучи в конечном итоге систематизацией, включает в качестве неперменных порой самостоятельных компонентов классификацию и расчленение». Подчеркивается значение обратных связей этих компонентов с собственно систематизацией и ведущее значение во всех операциях хронологической упорядоченности.

Таксономией называются исследования, посвященные таксонам, принципам их выделения и использования.

Выделение таксонов в биологии основано на степени действительного (для современных организмов) или предполагаемого и в разной степени доказанного (для вымерших организмов) родства. В стратиграфии выделение таксонов для разных категорий различно, но для большинства категорий временная последовательность является главным основанием. Группы таксонов, относящиеся к литостратиграфии и сейсмостратиграфии, а также к категориям, которые условно можно назвать тектоностратиграфическими, являются вневременными.

Вторым критерием стратиграфических таксонов является географическая распространенность. Это относится прежде всего к таксонам основных стратиграфических подразделений — местным, региональным, общим, а также к специальным — био-, магнито- и климатостратиграфическим.

Разработка иерархии таксонов (таксономических шкал), на основе чего строятся стратиграфические корреляционные схемы, стратиграфические и геохронологические шкалы, — область стратиграфической классификации, но одновременно связанная с учетом принципов выделения таксонов, а значит и с таксономией.

10.3. ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ И НОМЕНКЛАТУРЫ. ПРАВО ПРИОРИТЕТА В СТРАТИГРАФИИ

Стратиграфическая терминология — это совокупность терминов, используемых в стратиграфии. В нее входят термины таксономических шкал; термины, обозначающие объекты стратиграфии —

стратон и его модификации; термины, связанные с типизацией стратон – стратотип, его разновидности и обозначающие разные виды биостратиграфических зон; наименования различных вариантов шкал и корреляционных схем, а также различных стратиграфических процессов и процедур (Дополнения к Стратиграфическому кодексу России, 2000, прил. 12).

Принципы построения стратиграфических терминов одинаковы с теми, что применяются в любой научной терминологии. Они сводятся к нескольким обязательным требованиям: одному объекту, явлению, процессу, процедуре должен соответствовать один термин; слова, производимые от какого-то термина, являются также терминами; их совокупность вместе с коренным термином составляет «семейство» или «куст» терминов; термин не обязательно должен определять содержание (существо) обозначаемого им объекта, явления, процесса, процедуры, хотя и желательно; термин может состоять из одного или нескольких слов, но не рекомендуется иметь их более трех; заимствование термина из иностранных языков – обычная практика научной терминологии; не рекомендуется в качестве термина выбирать сложные слова, тем более труднопроизносимые.

Некоторые специалисты считают, что при выборе термина необходимо учитывать возможность его перевода на иностранные языки (сейчас практически на английский). Я не отношу это к обязательным требованиям, поскольку зарубежные авторы могут просто транслитерировать российские термины, что всегда делали и русские геологи. Чтобы в этом убедиться, достаточно просмотреть прил. 12 в «Дополнениях к Стратиграфическому кодексу России» (2000) – «Стратиграфические термины, используемые в русской и английской литературе». Этот перечень был подготовлен Е. Л. Прозоровской для Международного многоязычного стратиграфического словаря, который собиралась готовить МПСК.

Стратиграфическая номенклатура – это совокупность названий (наименований) стратиграфических подразделений.

Правила номенклатуры в зарубежных и международных кодексных изданиях даны очень кратко, сформулированы как общепонятная процедура. В нашей стране первый вариант «Правил стратиграфической номенклатуры» составлен в Геологическом институте В. В. Меннером в 1959 г. После доработки специальной комиссией МСК (председатель А. И. Жамойда) и утверждения Пленумом Комитета в 1962 г. правила вошли в новое, уже третье издание регламентирующего документа МСК – «Стратиграфическая классификация, терминология и номенклатура» (1965; Жамойда, Меннер, Миклухо-Маклай, 1968). Опубликованные правила стали основой двух соответствующих глав «Стратиграфического кодекса СССР» (1977) и с небольшими изменениями следующих двух его изданий. Основная и завершающая работа по составлению этих глав была проведена А. И. Моисеевой.

«Правила образования и правописания названий стратиграфических подразделений» имеются только в отечественном Кодексе. Первый вариант «Правил» был составлен также в Геологическом институте П. И. Хомизури. После их доработки при участии филологов и утверждения Пленумом МСК они вошли в вышеупомянутую брошюру. Окончательное редактирование осуществлено Г. П. Бондарчук, П. И. Хомизури и А. Г. Шпринциным. Во все издания нашего Кодекса помещены приложения, расширенные и переработанные А. Н. Олейниковым.

Принципы построения стратиграфической номенклатуры сформулированы в статьях Кодекса (Стратиграфический кодекс России, 2006):

– независимость от других номенклатур в том смысле, что название стратона не может быть отвергнуто только из-за того, что оно тождественно названию нестратиграфического подразделения (название горной породы, минерала и т. д.);

– зависимость названий геохронологических эквивалентов от названий соответствующих стратиграфических подразделений;

– каждый стратон, независимо от категории и ранга, может иметь только одно валидное название;

– полное название стратона состоит из двух частей: стратиграфического термина (определяемое слово), обозначающего таксономическую категорию и ранг стратона, и собственно названия (наименование, определяющее этот термин слово). Подразделения МСШ (ОСШ, акротема – ярус) могут иметь краткие названия, которые употребляются и в качестве их геохронологических эквивалентов;

– название стратона должно отличаться от уже существующих названий других стратонов той же категории, независимо от его ранга, геологического возраста, географического распространения (для местных стратонов допускаются гомонимы, если они распространены в разных регионах);

– стратиграфическое название сохраняется, если в результате дальнейших исследований меняется представление о возрасте подразделения в целом;

– стратиграфическое подразделение считается валидным (действительным), если опубликовано его название в соответствии с требованиями Кодекса. В зарубежных кодексах эффективным способом публикации (обнародования) считается помещение названия и описания нового стратона в признанном регулярно выпускаемом научном издании. В Кодексе России новое подразделение также считается опубликованным, если его название и описание помещены в объяснительных записках к региональным корреляционным схемам и в депонированной рукописи, при условии публикации ее в реферативном журнале «Геология». В отечественных кодексах, помимо правил эффективного обнародования, разработаны конкретные правила по сохранению авторства подразделений или замене его в случаях изменения первоначальной категории стратона.

Авторство и право приоритета – понятия, неразрывно связанные со стратиграфической номенклатурой. Сохранение и использование стратиграфических названий определяются правом приоритета, которое в свою очередь основано на положении об авторстве при выделении новых подразделений любых категорий и ранга.

По-разному осуществляется в стратиграфических исследованиях подход к применению правил приоритета. В ряде зарубежных кодексов, где это понятие присутствует, и в обоих изданиях International Stratigraphic Guide оно по содержанию отвечает принятому в биологической номенклатуре, т. е. право приоритета обеспечивает сохранность только официального названия стратиграфического подразделения. Никаких специальных правил по использованию права приоритета в зарубежных кодексах не приводится, но дается предостережение против слепого ему следования. Рекомендуется ограничивать его действие в отношении хорошо известных и широко распространенных подразделений, не совсем отвечающих современным правилам описания (Жамойда, 2007).

Иначе вопросы права приоритета решаются в кодексах СССР и России. В них сказано, что право приоритета обеспечивает для валидных подразделений сохранение не только первоначального названия, но и стратиграфического объема, принятого автором подразделения. Такая точка зрения на использование приоритета в стратиграфии обсуждалась в отечественной литературе неоднократно и была в свое время сформулирована Д. Л. Степановым (1958, с. 151), который считал, что принцип (право) приоритета должен применяться и при выборе названий стратиграфических единиц и сохранении первичных названий при уточнении их объема. Введение подобного дополнения в формулировку понятия «право приоритета» представляется вполне оправданным и даже необходимым.

Свод правил по использованию права приоритета и авторства приведен в отечественном Кодексе. В правилах установлены даты начала применения права приоритета для разных категорий подразделений; содержатся соответствующие требования по сохранению или упразднению собственных названий при изменении объема или ранга подразделений, при обнаружении в названиях гомонимии или синонимии, а также при изменениях исходных географических или биологических наименований, т. е. эти правила при стратиграфических исследованиях отвечают на многие номенклатурные ситуации, но не абсолютизируют роль права приоритета. В них, по мере возможности, учтено высказанное в свое время С. В. Мейеном предостережение, «что принцип приоритета, как и любой принцип научного исследования, не может прилагаться автоматически, а должен быть инструментом творчества. Этот инструмент помогает принимать решение, но полностью не предопределяет его» (Мейен, 1974а; 1989, с. 74).

Сформулированные в кодексах СССР и России правила по использованию права приоритета могут быть основой для выработки международных правил.

10.4. СПЕЦИФИКА СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ И СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Особенности стратиграфической информации и исследований, на мой взгляд, достаточно точно определили К. В. Симаков и С. В. Мейен. Их соображения и привожу.

Специфику геологической информации К. В. Симаков (1997, с. 41) рассматривает на основе материалов стратиграфии и палеонтологии. Проанализировав работы Ч. Лайеля, Ч. Дарвина, Дж. Баррела и И. А. Ефремова, он приходит к ряду выводов, которые можно сформулировать следующим образом:

1. Гипергенная оболочка Земли и ее составляющие (системы исторической летописи) являются системами статическими, т. е. результатом предшествующих динамических процессов — «сложного взаимодействия разнообразных по своей генетической природе... систем и процессов, следы функционирования которых в той или иной форме запротокколированы в естественных геологических телах (стратонах)». Эту первую особенность стратиграфической информации можно отнести и к другим

геологическим наукам, объекты которых слагают земную кору — к литологии, петрологии, тектонике и минерагии (закономерности размещения и концентрации полезных ископаемых).

2. Изначально неполная геологическая (в том числе стратиграфическая) летопись оказывалась с течением времени еще более неполной. Неполнота стратиграфической летописи проявляется прежде всего как в перерывах осадконакопления, так и в выборочности сохранившихся остатков организмов.

3. Сохранение стратиграфической информации (стратонов, остатков организмов) определяется необходимым рядом совпадений в разнородных процессах литосферы и биосферы, т.е. сама информация носит вероятностный (по К. В. Симакову статистически вероятностный) характер.

К причинам неполноты геологической летописи, зафиксированной в принципе Дарвина, следует отнести и последующие тектонические перестройки, вызывающие изменение площадей сохранившихся палеобассейнов седиментации и сокращение стратиграфических объемов соответствующих отложений.

4. Временная (хронологическая) последовательность стратонов определяется с помощью их пространственных (ниже/выше) отношений, что и отражено во втором фундаментальном принципе стратиграфии — принципе Стенона.

Очевидно, что используя различные сведения, относящиеся к стратиграфии, как наблюдаемые в поле, так и полученные при камеральной обработке материалов и различных обобщениях, сформулированные выше особенности информации надо иметь в виду, чтобы избежать возможных ошибок. К последним можно отнести часть стратиграфических ошибок, на которые обращает внимание С. В. Мейен (1989, с. 110–117): смешение аспектов естественности, смешение хронологии и хронометрии, игнорирование системной природы объектов стратиграфии — стратонов и их границ, нарушение принципов исторических реконструкций, смешение границ разных типов (актуальных и потенциальных, первичных и вторичных, экстраполируемых и интерполируемых), игнорирование стратотипа.

Обратимся к С. В. Мейену по поводу особенностей стратиграфических исследований, с изложения которых он начинает статью о структуре теоретической стратиграфии: «Стратиграфическое исследование по самой своей сути коллективное и междисциплинарное. Трудоемкость (и разнообразие. — А.Ж.) стратиграфической работы вынуждает специалистов к региональным и геохронологическим (по частям сводного разреза) ограничениям, стратиграф не может одинаково легко ориентироваться во всех стратиграфических (включая палеонтологические. — А.Ж.) признаках, используемых в работе. Именно поэтому итоговые стратиграфические документы принимаются на представительных совещаниях... Тем самым в стратиграфию входит не только коллективность и междисциплинарность работы, но и коллегиальность решений, чего нет в большинстве других естественнонаучных дисциплин. Но это еще больше повышает роль теоретического знания, поскольку согласие по практическим вопросам требует единой теоретической платформы, без которой дискуссии теряют смысл» (Мейен, 1989, с. 186).

Нельзя не отметить, что работа МСК и его комиссий с самого начала строилась с учетом указанных особенностей (если угодно, принципов)

стратиграфических исследований – коллективности, междисциплинарности и коллегиальности. Именно эти особенности, вырабатываемый коллективный опыт и сопровождаемые теоретические разработки при составлении регламентирующих документов (в том числе «Стратиграфического кодекса»), обеспечивали успешную и продуктивную деятельность Комитета и его комиссий (Жамойда, 2003; Жамойда, Прозоровская, 2005).

10.5. СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ КОДЕКС. ТРЕБОВАНИЯ К КОДЕКСАМ В ГЕОЛОГИИ

10.5.1. Стратиграфические кодексы – регуляторы практической деятельности геолога

Необходимость единого понимания задач и понятий стратиграфии, а также унификации стратиграфической классификации и терминологии была ясна уже участникам первой сессии Международного геологического конгресса (1878, Париж). На VIII сессии МГК (1900, Париж) были приняты первая таксономическая шкала стратиграфических и геохронологических подразделений и их терминология. Принятие и дальнейшее использование Международной шкалы сыграло такую же важную роль в стратиграфии и в целом в геологии, как и таксономическая шкала К. Линнея в биологии. Стратиграфы, принявшие указанные шкалы в самом начале международного сотрудничества, обеспечили успешное развитие стратиграфических исследований и практических работ в различных странах и очень упростили взаимопонимание геологов.

История подготовки регламентирующих стратиграфических документов, от начала до публикации национальных стратиграфических кодексов и международных руководств, достаточно полно изложена в различных монографиях, учебниках и специальных изданиях – «Обзор зарубежных стратиграфических кодексов» и «Стратиграфические кодексы. Теория и практическое использование» (Жамойда и др., 1969; 1996).

Первая статья «Стратиграфического кодекса России» (2006, с. 17) гласит:

«Стратиграфический кодекс – это свод основных правил, определяющих содержание и применение терминов и наименований, используемых в практике стратиграфических исследований, и процедуры установления стратиграфических подразделений.

Назначением Стратиграфического кодекса является обеспечение:

- а) единообразия требований к установлению стратиграфических подразделений;
- б) возможного единообразия и стабильности в применении стратиграфических терминов и наименований».

С. В. Мейен (1989, с. 186) отмечал, что «назначение кодексов – регулирование практической деятельности стратиграфов, которая может протекать в самых разных условиях. Кодексы направлены на регулирование деятельности не только настоящей, но и будущей, а это значит, что они

должны предусматривать самые разные ситуации». Именно поэтому они должны иметь определенную теоретическую основу.

После выхода первого отечественного «Стратиграфического кодекса СССР» (1977) Б. С. Соколов, тогда академик-секретарь Отделения геологии, геофизики и геохимии, в годовом докладе на общем собрании отделения, излагая проблему геохронологической основы геологических исследований, сказал: «Возможно, наиболее значительным событием истекшего года в этом отношении явилось окончательное завершение многолетней работы наиболее квалифицированных специалистов АН СССР, Мингео СССР и вузов по подготовке «Стратиграфического кодекса СССР» и его издание большим тиражом *, что определяет характер внедрения. На основе длительных научных исследований и огромного практического опыта выработан единый свод правил и научных критериев, определяющих геохронологическую базу государственного геологического картирования, поисков полезных ископаемых и проведения различных геологических работ на территории СССР. Строго говоря, значение этой работы еще более велико — речь идет о геохронологической основе многих планетарных синтезов в геологической картографии различного направления (тектоника, палеогеография, история магнитного поля Земли и т. д.). Новое обобщение советских стратиграфов имеет ряд существенных отличий от обобщения, предложенного американскими стратиграфами, и показывает, сколь важны поиски единого «геохронологического языка» для геологов всего мира» (Соколов, 1978, с. 7).

После выхода Кодекса, кроме откликов в печати, в адрес составителей были и письма, чаще одобрительные, реже критические. Не могу не привести начало одного из них.

Первое письмо (от 20.12.1977) от первого председателя МСК академика Дмитрия Васильевича Наливкина, которому в тот год исполнилось 88 лет:

Дорогой Александр Иванович!

Большое спасибо за экземпляр кодекса, но еще большее спасибо за то, что он вообще появился.

Это такая сложная, тяжелая, большая и неприятная работа, и то, что под вашим руководством и ближайшем участии ее удалось выполнить — это большое достижение и для вас лично и для ВСЕГЕИ в целом.

Прошу передать мою благодарность и вашим сотрудникам-составителям.

Нет необходимости излагать содержание стратиграфических кодексных изданий и их значение для успешной деятельности стратиграфической службы и вообще всех отраслей геологии и в национальных, и в международном масштабах. Однако совершенно необходимо отметить и подчеркнуть, что «Стратиграфический кодекс — творение коллективное» (Жамойда, 2003).

Изданию нашего первого Кодекса предшествовала многолетняя активная работа ведущих стратиграфов страны, изучение и анализ соответству-

* Тираж «Стратиграфического кодекса СССР» (1977) вместе с дополнительным изданием в 1979 г. (русский и английский тексты) составил 16 000 экземпляров, которые довольно быстро разошлись.

ющих различных публикаций, как отечественных, так и иностранных. Поэтому не случайно А. И. Жамойда, О. П. Ковалевский, А. И. Моисеева и В. И. Яркин названы не авторами Кодекса, а составителями.

Кодекс – действительно труд коллективный, в котором участвовали не только здравствующие в те годы геологи, но и их предшественники. Всех активных участников этой работы необходимо вспомнить добрым словом.

Составление первого Кодекса и последующих кодексных изданий были уникальными исследованиями, сопровождавшимися иногда острыми дискуссиями, вызывавшими большой интерес к теоретическим и методическим проблемам стратиграфии. Эти исследования обеспечивали постановку новых разработок как в указанных областях, так и в практической стратиграфии.

Если иметь в виду отечественный Кодекс, то важнейший вклад в разработку его основ внесли работы А. Н. Криштофовича, Д. Л. Степанова, Б. М. Келлера, Л. С. Либровича, В. В. Меннера, А. П. Ротая, Б. С. Соколова, Л. Л. Халфина. Непосредственное участие в подготовке изданий отечественного Кодекса приняли, кроме вышеупомянутых основных составителей, Ю. Р. Беккер, Л. Ш. Гиршгорн, Н. М. Задорожная, В. А. Зубаков, Ф. А. Каплянская, И. И. Краснов, М. С. Месежников, Э. А. Молоствовский, А. Н. Олейников, Н. Н. Предтеченский, Е. Л. Прозоровская, Р. И. Соколов, В. Д. Тарноградский, А. Н. Храмов, В. К. Шкатова. В составе редколлегии трех изданий Кодекса работали также В. Н. Верещагин, Ю. Б. Гладенков, В. В. Меннер, А. Ю. Розанов, Б. С. Соколов, Е. В. Шанцер, С. М. Шик.

10.5.2. Общие требования к стратиграфическим и другим кодексам в геологии

Многолетняя работа коллектива составителей Стратиграфического кодекса позволила сформулировать основные требования к кодексным изданиям применительно к геологическим дисциплинам (Жамойда и др. 1996; Жамойда, 2003):

1. Кодекс составляется и существует главным образом для использования в практической работе геолога, поэтому он должен быть по возможности краток, написан понятно, рационально построен и снабжен подробным оглавлением; содержание каждой статьи должно раскрываться в ней самой, преимущественно без ссылок на другие статьи.

2. Кодекс должен содержать требования, проверенные практикой, с учетом мирового опыта и традиций национальной геологической службы, включая в то же время перспективное новое; обязательные требования, сформулированные в статьях, должны быть четко отделены от рекомендаций (советов).

3. Кодекс – не методическое руководство и не учебное пособие, тем не менее он не может содержать только иерархию принятых единиц (подразделений) и правила их номенклатуры; существенную часть составляют определения понятий и терминов, характеристика подразделений различных типов (категорий, видов) и рангов, изложение процедуры их установления и обоснования, причем в кодексе необходимо ограничиться только основными понятиями и терминами и минимумом вновь вводимых.

4. В приложениях или примечаниях могут быть помещены грамматические правила номенклатуры, советы по изучению типовых разрезов (обнажений) и оформлению результатов этого изучения, а также другие материалы, полезные в практической работе.

5. В кодексе специально не рассматриваются теоретические вопросы данной дисциплины, однако он должен по возможности строиться, исходя из определенной концепции, интегрирующей основные положения, принятые большинством специалистов этой дисциплины, включая составителей.

6. Соблюдение возможной стабильности требований кодекса при его переизданиях, поскольку кодекс используется прежде всего в практике геологосъемочных, картографических и других геологических работ.

При любой детальности кодекс не может охватить всех возможных реальных случаев, поэтому полезно иметь в виду совет составителей обоих изданий *International Stratigraphic Guide* (1976, 1994), что в тех ситуациях, к которым правила и даже рекомендации неприменимы, следует руководствоваться *здравым смыслом*.

Возможны и необходимы ли кодексные издания для других геологических дисциплин? Этот вопрос вызывает дискуссии.

В цитируемом выше докладе Б. С. Соколова (1978, с. 7) отмечено, «что аналогичная работа по унификации и типизации понятий, терминологии и подходов к номенклатуре в других геологических науках (особенно в тектонике, литолого-формационных исследованиях и т. д.) столь же необходимы».

Однако в нашей стране только петрографы по инициативе, при участии и под руководством Н. П. Михайлова подготовили во ВСЕГЕИ и опубликовали первый «Петрографический кодекс» (1995), во многом используя опыт стратиграфов. В 2008 г. вышло и второе, переработанное и дополненное его издание – «Петрографический кодекс России» (гл. редакторы О. А. Богатиков, О. В. Петров, отв. редактор Л. Н. Шарпенюк).

В отношении необходимости и возможности составления Тектонического кодекса существуют разные мнения. Так, Л. И. Красный, который много и специально занимался вопросами тектонической классификации и терминологии, пришел к следующему выводу: «Необходимо и достаточно, после предварительной дискуссии, составить не «Тектонический кодекс», а «Свод правил и рекомендаций по тектонической систематике, терминологии и номенклатуре» (Красный, 1994, с. 83). Однако всё перечисленное Л. И. Красным в составе предлагаемого «Свода правил и рекомендаций» и составляет основное содержание кодексных изданий. Как известно, не все подобные издания по стратиграфии имеют официальное название – Кодекс. Например, в Норвегии они именуются «Правилами», а Международная подкомиссия по стратиграфической классификации опубликовала два издания «Руководства» (*International Stratigraphic Guide*). Полное же название первого отечественного кодекса таково: «Стратиграфический кодекс СССР. Временный свод правил и рекомендаций». Таким образом, составление кодексного издания по тектонике, по-видимому, возможно.

Богатый опыт подготовки стратиграфических кодексов, конечно, должен быть использован при составлении кодексных изданий по металлогении, тектонике и другим геологическим дисциплинам.

«Без истории предмета нет; но и без теории предмета нет даже и мысли об его истории, потому что нет понятий о предмете, его значении и границах. Это так же просто, как то, что дважды два – четыре». Таким образом формулирует Г. В. Плеханов (1958, с. 23) взаимосвязанность истории и теории какой-либо дисциплины, правда, обсуждая эстетические теории.

Объяснение содержания историко-теоретического аспекта теоретической стратиграфии С. В. Мейен (1985; 1989, с. 193) начинается следующими словами: «Принято разграничивать историю и теорию какой-либо дисциплины. Однако чем дальше развиваются история и теория в каждой науке, тем теснее они смыкаются друг с другом и с науковедением, а далее и с изучением социальной истории человечества. Эта тенденция давно проявилась в теоретической стратиграфии... История стратиграфии перерастает в теоретическую стратиграфию, а осмысление этой истории облегчает изучение структуры теоретической стратиграфии, взаимодействия ее разделов и не просто в теоретических схемах, но и в конкретной практической деятельности».

Сергей Викторович, как Г. В. Плеханов, конечно прав. Ведь разрабатывая любой раздел, подраздел или какой-либо элемент (объект) теории, мы всегда обращаемся к истории вопроса – кто на это обратил внимание первый, как развивалось это предложение или идея в дальнейшем, какие она принесла ощутимые результаты для данной науки и т. д. и т. п. Пожалуй, только смыкание с «изучением социальной истории человечества» вряд ли относится к стратиграфии.

Увлечшись в школьные годы учением Чарльза Дарвина, я в 9-м классе решил собирать материалы по истории эволюционных теорий «от Фалеса до Дарвина». За два года, занимаясь в Публичной библиотеке, просмотрел и сделал выписки из работ (конечно, на русском языке) греков, т. н. досократиков. На том все и закончилось. Вероятно, в 60-е годы сказал об этом Д. Л. Степанову. А он и говорит: «Так вот продолжайте, поскольку настоящей и подробной истории эволюционного учения так никто и не написал». Уже после разговора с Дмитрием Леонидовичем вышла книга «История эволюционных учений в биологии» (1966) под редакцией моего старого знакомого профессора университета Юрия Ивановича Полянского (с 1979 г. член-корреспондент РАН). Так что моя давняя идея все-таки осуществилась*.

По истории стратиграфии подобная книга мне не известна. Имеются статьи, главы и разделы глав в учебниках, монографиях, в том числе таких

* В книге помещены «обязательные» в те времена ссылки на работы Ф. Энгельса и В. Ленина. Интересно, что и мною, школьником, внимательно просматривался сборник высказываний К. Маркса, Ф. Энгельса, В. И. Ленина «О биологии» (Партиздат ЦК ВКП(б), 1936. 320 с.). Сборник сохранился.

фундаментальных, как «Основы стратиграфии» Г. П. Леонова (1973 и 1974) и «Общая стратиграфия» Д. Л. Степанова и М. С. Месежникова (1979), главы, написанные Г. П. Леоновым в монографии «История геологии» (1973, под ред. И. В. Батюшковой), однако подробная и всеобъемлющая история стратиграфии еще ждет своих исследователей. Не встречал и основательных зарубежных изданий.

В качестве примеров изложения истории отдельных разделов стратиграфии можно указать прежде всего на труды К. В. Симакова, в частности, на специальный «Очерк истории развития концепции реального геологического времени» (1995) и другие его работы. Поскольку время в геологии (стратиграфии) – первостепенное понятие и история развития представлений о нем является важнейшей составляющей истории геологических наук, то исследования К. В. Симакова можно принять как хорошую основу для следующих работ.

Примером более узкой исторической темы в геологии можно принять две книги трех авторов (Жамойда, Ковалевский, Моисеева, 1969, 1996), в которых довольно полно освещена история разработок и составления национальных и международных кодексных изданий по стратиграфии.

В лучшем положении оказалась часть истории стратиграфии, охватывающая исследования о жизни и творчестве стратиграфов, прежде всего выдающихся, внесших крупный вклад в развитие науки. Таких обстоятельных публикаций много.

Думаю, что концептивный текст первой главы монографии Д. Л. Степанова и С. В. Месежникова (1979, с. 14–29) может служить своеобразной канвой для дальнейших исторических исследований в области стратиграфии до последней четверти XX в. Авторы, кроме предыстории стратиграфии, выделяют четыре основных периода истории науки:

- возникновение стратиграфии и ранний период ее развития (вторая половина XVIII в);
- возникновение и развитие биостратиграфии (с первой половины XIX в. до Ч. Дарвина);
- развитие стратиграфии в период победы эволюционизма (вторая половина XIX в.);
- стратиграфия XX в.

В развитии представлений о реальном геологическом времени К. В. Симаков (1995, с. 10) условно выделяет в общем те же основные этапы:

«Начальный этап, когда в геологию было введено само представление о времени, необычайно короток и исчерпывается лишь фундаментальной работой Н. Стенона, опубликованной во второй половине XVII в.

Второй этап занимает значительно больший промежуток времени с середины до конца XVIII в. В это время появились основанные на еще достаточно скудном фактическом материале схемы истории развития Земли (Бюффон, Вернер, Фюксель, Леман).

Третий этап охватывал период с начала до 60-х годов XIX столетия и совпадает с т. н. золотым веком геологии, когда в борьбе катастрофистской и униформистской школ рождались основы современной научной геологии.

Четвертый этап приходится на конец XIX в. Это время, когда на первых восьми сессиях Международного геологического конгресса (МГК) были выбраны и утверждены общепринятые ныне универсальная стратиграфическая и опирающаяся на нее геохронологическая шкалы. Это период господства эволюционной доктрины и начала драматических противоречий между ее теоретическими установками и быстро накапливавшимся эмпирическим материалом.

Пятый этап, продолжающийся и поныне, характеризуется поляризацией стратиграфических школ и направлений, введением в стратиграфию ряда новых методов исследований, бурными дискуссиями по поводу оснований для создания национальных и международного стратиграфических кодексов, попытками выработки универсальных подходов к решению стандартных задач, стоящих перед стратиграфией. С рассматриваемым этапом связаны также кардинальные изменения в естественнонаучных представлениях о сущности времени, которыми мы обязаны, с одной стороны, работам А. Эйнштейна, а с другой – В. И. Вернадского».

Кратко описанные этапы, или периоды, развития стратиграфии представляются справедливыми. Они могут быть подразделены на некие подэтапы, расширены за счет прослеживания развития различных разделов, направлений и методов стратиграфии, специальных исследований, посвященных выдающимся ученым и научным школам.

Общие задачи изучения истории стратиграфии можно было бы сформулировать следующим образом:

- выявление и обоснование подэтапов развития науки и различных нюансов в толковании распространенных идей в каждом из них;
- изучение истории научных школ в стратиграфии и стратиграфической палеонтологии. Сопоставление учений разных исследователей и научных школ;
- более четкая формулировка доминирующих учений и парадигм на разных этапах развития науки. Оценка результативности их применения в теории и на практике;
- значение различных методов и их сочетаний на разных этапах развития науки;
- место и значение стратиграфии среди геологических наук, в просвещении, в народном хозяйстве на протяжении ее истории;
- возможные перспективы развития стратиграфии.

Последнее относится к будущему стратиграфии, о котором говорить трудно.

Тем не менее можно предполагать развитие в стратиграфии следующих направлений:

- повышение точности датировок в годах границ любых стратиграфических подразделений (от частей местных до общих), вычисленных с помощью изотопных и других методов; создание общей геохронометрической основы (постоянно уточняемой) для стратиграфических исследований и геологических работ, в которых стратиграфические данные играют решающую роль. Прежде всего это касается геологического картографирования в самом полном объеме, в том числе специализированного;

– совершенствование биостратиграфического метода, продвижение его применения в глубины докембрия; повышение его корреляционного потенциала как с учетом результатов экостратиграфических и палеобиогеографических исследований, так и с тесным взаимообменом с данными магнитостратиграфических шкал, вплоть до общих;

– совершенствование и развитие стратиграфических исследований на основе комплексирования различных методов с целью восстановления геологической истории палеобассейнов седиментации (т. н. бассейновая стратиграфия), что тесно связано с прогнозом и поисками ряда полезных ископаемых;

– в связи со всеобщей компьютеризацией научных исследований необходима разработка принципов формализации стратиграфических материалов и обработки различной информации с целью принятия оптимальных решений задач стратиграфии;

– развитие стратиграфии, по-видимому, должно идти по пути, который сформулировал В. А. Красилов еще четверть века назад и назвал такую стратиграфию *причинной (каузальной)*. «В сущности только в каузальной стратиграфии возможно предсказание временных отношений стратиграфических событий и соответствующих им признаков на основе предполагаемых причинно-следственных отношений» (Красилов и др., 1985, с. 9).

Эту же задачу теоретической стратиграфии видит и К. В. Симаков (1997, с. 8), отмечая необходимость выработки общего методологического подхода к анализу строения, генезиса и развития объектов стратиграфии и родственных ей дисциплин (в первую очередь литологии, фацио- и формациологии) с внедрением принципов общей теории систем.

Не думаю, что это будет замена исторической геологии стратиграфией, но именно раскрытие причинно-следственных отношений палеособытий ее обогатит.

В какой-то мере с каузальной стратиграфией может быть связана т. н. нелинейная стратиграфия (Цыганко, 1998). Сущность «нелинейности» различных процессов в геологической истории геосфер (земных оболочек) и в формировании геологических тел остается не очень ясной, по крайней мере для меня.

А. Д. Щеглов и И. Н. Говоров в книге «Нелинейная металлогения и глубины Земли» (1985, с. 19–20) так объясняют «нелинейность» в металлогении: «Анализ особенностей размещения значительных по масштабам эндогенных рудных месторождений в земной коре показывает, что в настоящее время, наряду с традиционной металлогенией, занимающейся изучением закономерностей проявления рудных месторождений в связи с эволюцией конкретных структур земной коры, процессами осадконакопления, корового магнетизма и метаморфизма, назрела необходимость более глубокого и всестороннего исследования вопросов связи рудных месторождений с подкоровыми зонами Земли и закономерностей локализации мантийных месторождений в структурах земной коры. Это направление металлогенических исследований целесообразно назвать нелинейной металлогенией, подчеркнув этим термином (вслед за другими науками, например нелинейной акустикой и оптикой) отсутствие прямых, линейных зависимостей (закономерностей) между определенными природными явлениями: в данном случае между эволюцией определенных структур земной коры и проявляющимися в их пределах мантийными рудными месторождениями.

Нелинейная металлогения – зарождающееся научное направление о закономерностях проявления рудных месторождений в структурах земной коры в связи с эволюцией глубинных оболочек тектоносферы Земли; оно связано в первую очередь с изучением геохимических особенностей пород мантии, выявлением неоднородностей ее состава, а также глубинного строения рудных районов с месторождениями, для которых предполагаются мантийные источники рудного вещества».

Следовательно, нелинейной металлогенией, упрощенно говоря, авторы называют исследования, к которым, кроме комплекса традиционных металлогенических методов, необходимо привлечение комплекса методов, обеспечивающих выяснение значения подкоровых, мантийных процессов для формирования рудных месторождений.

В сборнике под редакцией Ю. М. Пушаровского «Нелинейная геодинамика» (1994) обсуждаются аспекты нелинейной геодинамики в тектонике, петрологии, геохимии, геофизике, нефтегеологии и планетологии:

«Сейчас можно сказать, что нелинейная геодинамика начинается там, где в геосферах появляются нерегулярности, резкие отклонения в развитии большого круга геологических процессов: тектонических, магматических, метаморфических, седиментационных, рудообразующих и др., так или иначе связанных с энергетикой недр» (Там же, с. 3). В более ранней публикации Ю. М. Пушаровский с коллегами (1990, с. 8) считает возможным «предложить трактовку сущности нелинейной геодинамики как специальной дисциплины тектоники, которая изучает особенности неупорядоченного проявления во времени и в пространстве отдельных структурообразующих движений или их совокупностей во всей тектоносфере, обусловленных динамическим взаимодействием различных внутрипланетных и внепланетных факторов.

Предлагая концепцию нелинейности процессов геодинамической, а равно и тектономагматической активности тектоносферы в качестве фундаментальной для геотектоники, авторы полагают, что лишь *комплексный подход* (выделено мною. – А.Ж.) может открывать новые перспективы в разработке адекватной геотектонической теории».

Таким образом, и в существе нелинейной геодинамики содержится привлечение расширенного комплекса методов для изучения комплекса процессов, включая неупорядоченные во времени и пространстве, и структур, которые при этом образуются.

А. А. Смыслов, Н. Б. Дортман, М. Ш. Магид с коллегами в Объяснительной записке к «Геодинамическому разрезу Земли» (1989, с. 5), не употребляя термина «нелинейная геодинамика», дают фактический материал этой нелинейности с помощью двух геодинамических разрезов планеты (см. разд. 9.1, рис. 3–4). Предлагаемый «Геодинамический разрез Земли» отражает ее вещественно-физическую неоднородность, обусловленную геодинамическими процессами, как протекавшими в недрах планеты во время ее формирования и геологической истории, так и действующими в настоящее время и проявляющимися в современной сейсмической и вулканической активности».

Насколько мне известно, стратиграфы особо не задумывались над возможными нелинейными аспектами стратиграфических исследований. Однако более десяти лет назад появилась статья В. С. Цыганко «Аспекты нелинейной стратиграфии» (1998, с. 4–5). Автор считает, что для дальнейшего развития стратиграфии необходимо использовать возникающие в геоло-

гии новые тенденции, в том числе учет «нелинейных геодинамических и геотектонических процессов и явлений в земной коре и более глубоких сферах Земли. Представляется, что связь стратиграфии с указанными процессами и явлениями, имеющая часто латентный (скрытый. — А.Ж.) характер, является одним из неперенных факторов в общей цепи сложных геологических процессов. Она определяет специфику накопления осадков на различных участках осадочных бассейнов». В результате взаимодействия различных факторов и образуются осадочные геологические тела — потенциальные стратоны различных категорий.

Другими словами, речь идет опять-таки о привлечении дополнительного комплекса методов, расширяющих (или углубляющих) характеристику стратонов, в том числе «причинность» их формирования. Для меня остается пока вопросом, сможет ли эта «нелинейность» увеличить надежность выполнения основных задач стратиграфии: расчленения разреза, корреляции и сопоставления с МСШ.

В. Е. Хаин (2003, с. 213) в своей солидной книге «Основные проблемы современной геологии» отнес нелинейность к одной из основных закономерностей, определяющих эволюцию Земли, отведя ей лишь два абзаца. Упомянув о работах Ю. М. Пущаровского, А. Д. Щеглова и О. Л. Кузнецова (о нелинейности в геофизике), он пишет: «Действительно, нелинейность имеет важное значение и ее нельзя игнорировать: практически все геологические процессы нелинейны, и это объясняется тем, что на их протекание одновременно воздействуют многие разнонаправленные факторы. Результатом является, в частности, неравномерность и диахронность проявления орогенических фаз, о чем шла речь выше, а также развития таких крупных структур, как орогены и целые океаны.

Необходимо, однако, отдавать себе отчет в том, что в иерархии закономерностей эволюции Земли нелинейность занимает третье место, а первое принадлежит направленности, второе — цикличности. Нелинейность лишь осложняет и затушевывает эти закономерности, но отнюдь их не отменяет и не подменяет».

Завершая обсуждения будущего стратиграфии, обратимся к недавней статье В. Е. Хаина «Об основных принципах построения подлинно глобальной модели динамики Земли» (2010), вышедшей уже после его кончины.

Автор различает два аспекта этой модели: актуалистический (учет современных параметров, касающихся фигуры планеты) и исторический, подразделяемый на две составляющие — ретроспективную (анализ истории Земли со времени ее образования) и прогностическую (перспективы развития планеты). Перечисляются геосферы (оболочки), рассматриваются их границы и активное взаимодействие, источники тепловой энергии и значение осевого вращения Земли, цикличность геодинамических и геологических процессов, особое значение среди земных оболочек биосфер. Автор выдвигает *пять крупных этапов в истории Земли*: второй этап — археогей охватывает ранний и средний архей, третий — протогей соответствует позднему архею, четвертый — дейтерогей — раннему и среднему протерозою, пятый — неогей, неопротерозой и фанерозой. Однако этапы и, возможно, подэтапы, или стадии, истории Земли в вещественном выражении, очевидно, представлены в виде стратонов и петрографических подразделений, т. е. геологических тел, которые должны иметь геохронологическую характеристику и быть привязаны к единой Шкале

геологического времени, построенной и уточняемой с помощью комплекса методов стратиграфии. Представляется, что познание и реконструкция любых геодинамических палеопроцессов без их геохронологических (хроностратиграфических — здесь могу употребить этот термин) характеристик невозможны. И В. Е. Хаин не случайно привязывает этапы истории Земли к подразделениям Геохронологической шкалы.

Следовательно, наряду с перечисленными В. Е. Хаином земными оболочками — литосферой, земной корой, криосферой, гидросферой, биосферой, — имеет свое место и с т р а т и с ф е р а. Ее изучение также должно входить в круг дисциплин, необходимых при разработке глобальной модели динамики Земли.

Понимаю, что вряд ли возможно даже перечислить все вопросы, связанные с историей и будущим стратиграфии, но сделанные наметки, возможно, окажутся полезны в исследованиях историко-теоретического аспекта стратиграфии.

Царь Берендей, впервые увидев Снегурочку, сказал вещие слова: «Полна чудес Могучая Природа!» Могучая Природа еще будет поражать человека многоаспектностью и многонаправленностью различных явлений и процессов. Думаю, что в их раскрытии и стратиграфия не останется в стороне.

О моих дорогих коллегах Вместо заключения

Закончил свой «Эскиз» и думаю, чему же посвятить «Заключение»? И вообще — надо ли оно? И решил отдать эти последние страницы тем, кому посвящена книга.



Дмитрий Леонидович Степанов (1907–1996)*. Выдающийся стратиграф, палеонтолог, педагог. Доктор геолого-минералогических наук, профессор и заведующий кафедрой палеонтологии Ленинградского государственного университета, заведующий отделом стратиграфии и палеонтологии ВНИГРИ, член МСК с первого его состава, председатель комиссий по каменноугольной и пермской системам (в разные годы), первый председатель Международной подкомиссии по пермской стратиграфии, вице-президент Всесоюзного палеонтологического общества. Крупнейший специалист по фауне верхнего палеозоя, в первую очередь по брахиоподам.

Дмитрий Леонидович — один из первых послевоенных исследователей проблем общей и теоретической стратиграфии. Между выходами его главных книг в этой области — «Принципы и методы биостратиграфических исследований» (1958) и «Общая стратиграфия» (1979, совместно с М. С. Месежниковым), которые стали настольными для геологов, стратиграфов и палеонтологов, опубликованы многочисленные оригинальные работы по отдельным проблемам и вопросам, в том числе по подразделениям МСШ.

Сергей Викторович Мейен (1935–1987).** Выдающийся палеонтолог и биолог, стратиграф и геолог широкого профиля, историк науки, педагог, оставивший также оригинальные публикации по вопросам философии и этики. Доктор геолого-минералогических наук, член МСК СССР и ряда его постоянных комиссий, вице-президент Международной палеонтологической ассоциации, генеральный секретарь VIII Международного конгресса по стратиграфии и геологии карбона (1975, Москва). Занимаясь специально позднепалеозойскими флорами, написал монографию-учебник «Осно-

* Попов А. В., Котляр Г. В., Кагарманов А. Х., 2000.

** Гоманьков А. В., 1989; Жамойда А. И., 1995; Соколов Б. С., 2010б.



вы палеоботаники» (1987), в полном объеме изданный в Лондоне в том же году (*Fundamentals of Palaeobotany*), в котором дал современную систему растительного царства. Особая заслуга Сергея Викторовича — глубокая разработка теоретических проблем стратиграфии (Введение в теорию стратиграфии, 1974, 1989) и впервые предложенные структура и содержание теоретической стратиграфии (1985). Им рассмотрены и сформулированы фундаментальные принципы стратиграфии: естественность, систематизация, типификация, хронология, хронометрия и время в стратиграфии, а также многие другие аспекты теории и методологии этой науки, в том числе специфика историзма и логика познания прошлого в геологии. Именно фундаментальные исследования С. В. Мейена легли в основу

теоретических разработок автора настоящей книги. Его столь неожиданный и ранний уход был невосполнимой утратой для ряда наук. Как справедливо написал Б. С. Соколов*: «Он ушел в полном блеске своей необычайной одаренности, оставив по себе светлую память и такое огромное научное и интеллектуальное наследие, которое поставило его в один ряд с самыми выдающимися нашими учеными и независимыми мыслителями».



Михаил Семенович Месежников (1931–1989)**. Крупный ученый в области стратиграфии, палеобиогеографии, палеонтологии мезозоя, региональной геологии, в том числе нефтегазоносных регионов. Доктор геолого-минералогических наук, профессор, заведующий отделом стратиграфии и палеонтологии ВНИГРИ, член МСК и председатель его Комиссии по юрской системе, член Международной подкомиссии по юрской стратиграфии. Михаил Семенович был в коллективе составителей второго издания «Стратиграфического кодекса» (1992). Крупнейший специалист по стратиграфии юрских отложений и аммонитам, ведущий исследователь в области биоэональной стратиграфии и ее практического использования. В фундаментальном труде «Общая стратиграфия» (1979, совместно с Д. Л. Степановым) обобщены и детально рассмотрены

важнейшие проблемы общей и теоретической стратиграфии, в том числе методические. Один из создателей стратиграфических основ изучения нефтегазоносных бассейнов, талантливый организатор крупных коллективных работ.

* Соколов Б. С., 2010б.

** Кузнецова К. Н., Козлова Г. Э., 1999; Жамойда А. И., 1999б; Захаров В. А., 2006.



Кирилл Владимирович Симаков (1935–2004)*. Академик Российской академии наук, доктор геолого-минералогических наук. Известный геолог, научная и практическая деятельность которого была связана с Северо-Востоком России. Председатель Президиума Северо-Восточного НЦ ДВО РАН. Выдающийся стратиграф и палеонтолог, специалист по стратиграфии и палеонтологии (брахиоподы) девона и карбона, заместитель председателя Международной рабочей группы по границе указанных систем. Теорию и методологию стратиграфии разрабатывал на новой концептуальной основе, увязывая принципы стратиграфии с общими познавательными принципами, что стало возможным благодаря высокой эрудиции автора. Главный вклад Кирилла Владимировича в теоретическую стратиграфию заключается в

создании оригинальной концепции реального геологического (палеобиосферного) времени, в наиболее полном изложении представленной в трехтомной монографии «К созданию теории палеобиосферного времени», вышедшей в год его безвременной кончины.

Конечно, самыми близкими моими коллегами были сотрудники ВСЕГЕИ и, главное, составители (вместе со мною) первого отечественного «Стратиграфического кодекса СССР» (1977) и двух проектов к нему (1970, 1974) – Овидий Петрович Ковалевский, Антонина Ивановна Моисеева и Валерий Иванович Яркин. Мы остались и главными составителями второго издания Кодекса (1992), хотя к нам присоединились Ю. Р. Беккер, И. И. Краснов и М. С. Месежников. Третье издание «Стратиграфического кодекса России» (2006) готовил уже с О. П. Ковалевским и другими товарищами. Безвременно ушедшие А. И. Моисеева и В. И. Яркин не могли непосредственно участвовать в его подготовке, но в предисловии к нему записано: «Поскольку отличия третьего издания Кодекса от второго не носят принципиальный характер, то следует также считать в числе составителей А. И. Моисееву и В. И. Яркина» (как и еще пятерых коллег).

Наша общая работа ЧЕТЫРЕХ началась в 1965 г., когда была образована в составе МСК Комиссия по стратиграфической классификации, терминологии и номенклатуре (КСКТН), в которой мне было поручено быть председателем. А. И. Моисеева и О. П. Ковалевский (всего несколько лет) были избраны учеными секретарями, а В. И. Яркин начал готовить самый первый проект Кодекса (он не был опубликован). В это время остальные трое изучали Кодексы зарубежных стран и написали «Обзор зарубежных стратиграфических кодексов» (1969). Именно четверо готовили очередные заседания КСКТН по обсуждению основных принципов построения Кодекса, которые в дальнейшем перешли в дискуссии по конкретным формулировкам его статей.

* Кирилл Владимирович Симаков (1935–2004), 2005; Жамойда А. И., 1999а.

Вчетвером собирались регулярно, намечали задания для каждого; подготовленные материалы обсуждали и принимали соответствующие формулировки статей Кодекса, сообщали о них в обзорных докладах председателя на заседаниях КСКТН и пленумах МСК. Нередко заседали у меня дома (за чаем или кофе), поскольку жили недалеко друг от друга.

Овидий Петрович Ковалевский (1925–2009)* – известный стратиграф и палеонтолог, ведущий специалист по стратиграфии и фауне ордовика и силура Казахстана и по разработке Общей стратиграфической шкалы этих систем, один из пионеров углубленного изучения табулят и гелиолитид. При подготовке изданий Кодекса и двух книг трех авторов, посвященных анализу стратиграфических кодексов, Овидий Петрович взял на себя непростой труд изложения (часто, начиная с переводов) содержания зарубежных кодексов, анализ и обобщение полученных материалов. Возглавлял работы по крупным коллективным темам. Никогда не занимая никаких административных должностей, был авторитетным ученым, человеком, с мнением которого считались.



Антонина Ивановна Моисеева (1929–1995)** – известный стратиграф и палеонтолог, ведущий специалист по стратиграфии и диатомовым водорослям неогена, один из первых исследователей, показавших стратиграфическое значение этой группы растений. Общая и теоретическая стратиграфия стали ее второй специальностью. Антонина Ивановна – соавтор двух книг, посвященных анализу стратиграфических кодексов, и составитель двух изданий отечественного Кодекса. Как ученый секретарь Комиссии по стратиграфической классификации, терминологии и номенклатуре организовывала проводимые Комиссией дискуссии и готовила Кодекс к изданию. Разносторонний человек, инициативный и исключительно обязательный сотрудник.

* Соколов Б. С., Жамойда А. И., Корень Т. Н. и др., 2009.

** Соколов Б. С., Жамойда А. И., Стрельникова Н. И. и др., 1995.



Валерий Иванович Яркин (1915–1996)* – известный стратиграф, палеонтолог, методист в области геологического картографирования, ведущий специалист по стратиграфии и фауне (главным образом моллюсков) палеогена европейской части страны, Урала, Западной Сибири, Средней Азии; член Бюро МСК, председатель Комиссии по палеогеновой системе. По собственной инициативе подготовил в 1967 г. авторский проект Стратиграфического кодекса. При подготовке изданий Кодекса ярко проявился талант Валерия Ивановича видеть и чувствовать нелогичность или неудачность различных определений и формулировок и находить наиболее оптимальные варианты. Как руководитель Комиссии по корреляционным стратиграфическим схемам обеспечивал строгое со-

блюдение требований Кодекса при обсуждении материалов региональных стратиграфических совещаний.

Вспоминаю годы подготовки изданий «Стратиграфического кодекса», в особенности первого, как исключительно интересные и содержательные для всех участников собраний, заседаний, дискуссий, годы целеустремленной и серьезной работы, результаты которой были и остаются востребованными.

Поскольку «Стратиграфический кодекс», естественно, многократно упоминается в настоящей книге, хочу закончить ее, можно сказать, одним забавным случаем. В мае 1977 г. должен был ехать в Москву на заседание Коллегии Министерства геологии СССР. Конечно, решил захватить десяток экземпляров только что напечатанного Кодекса. В день отъезда к концу заседания Ученого совета института подходит заведующая издательским отделом Татьяна Михайловна Барбанова и, извиняясь, сообщает, что книги еще не переплетены, готовы только 10 экземпляров, но на обложке нет надписи «СССР». Переплеты муаровые, красного цвета, с надписью золотом «Стратиграфический кодекс». Я говорю: «Ну, и прекрасно, а то могут спутать с Конституцией».

В Москве вручаю избранным, с последним экземпляром иду к министру Евгению Александровичу Козловскому. После беседы перед прощанием торжественно вручаю ему Кодекс. Лицо министра как-то суровее: «Больше такого никогда не делайте». Видя мое недоумение, продолжает: «Этот цвет занят. А с Кодексом поздравляю».

В чем дело? Уже в Ленинграде Татьяна Михайловна разъясняет. Оказывается, муаровые красные переплеты предназначены только для изданий Политбюро ЦК КПСС и еще для кого-то.

Так наш первый отечественный «Стратиграфический кодекс» оказался на столь высоком уровне. А почему бы и нет?

18.12.2010

* Соколов Б. С., Жамойда А. И., Борисов Б. А. и др., 1998.

Список литературы

- Алексеев А. С.* О содержании и функциях «Международной стратиграфической шкалы» // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2007. Т. 82. Вып. 4. — С. 73–79.
- Барaboшкин Е. Ю.* Палеопротоливы, их особенности и значение для стратиграфии // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2008. Т. 83. Вып. 5. — С. 89–97.
- Берто Ги.* Анализ основных принципов стратиграфии на основе экспериментальных данных // Литология и полезные ископаемые. 2002. № 5. — С. 509–515.
- Биозональный метод и его использование при ГСР-50 и -200. Методические рекомендации. — СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1995. — 75 с.
- Борисов Б. А.* Четвертичная система // Постановления МСК. 2008. Вып. 38. — С. 115–120.
- Борисов Б. А.* Об изменении уровня нижней границы четвертичной системы и уточнении возраста границ ее основных подразделений // Регион. геология и металлогения. 2010. № 41. — С. 26–28.
- Вендская система. Историко-геологическое и палеонтологическое обоснование. — М.: Наука, 1985. Т. 1. — 222 с.; Т. 2. — 230 с.
- Верещакгин В. Н.* Зональное деление верхнемеловых отложений севера Тихоокеанской биогеографической провинции // Геология Корякского нагорья. — М.: Недра, 1963. — С. 50–63.
- Верещакгин В. Н., Никитин И. Ф., Ростовцев К. О.* и др. Биостратиграфический метод // Практическая стратиграфия. — Л.: Недра, 1984. — С. 38–71.
- Вернадский В. И.* Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. — М.: Наука, 1965. — 375 с.
- Вернадский В. И.* Размышления натуралиста. Кн. 1: Пространство и время в живой и неживой природе. — М.: Наука, 1975. — 178 с.
- Габуня Л. К.* Луи Долло (1857–1931). — М.: Наука, 1974. — 265 с.
- Геодинамический разрез Земли (с «Разрезом литосферы» и объясн. зап.) // Гл. ред. А. А. Смыслов. — Л.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1989. Схема. — 88 с.
- Гладенков Ю. Б.* Экосистемный подход в стратиграфии // Изв. АН СССР. Серия геол. 1978. № 1. — С. 5–23.
- Гладенков Ю. Б.* Современные проблемы зональной стратиграфии // Изв. АН СССР. Серия геол. 1991. № 10. — С. 3–8.
- Гладенков Ю. Б.* Перспективы инфразонального (микростратиграфического) расчленения осадочных толщ // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1995. Т. 3. № 4. — С. 3–15.
- Гладенков Ю. Б.* Проблемы стратиграфии начала XXI века. Биосферная стратиграфия // Палеонтологічні дослідження в Україні: історія, сучасний стан та перспективи. — Киев: Інститут геологічних наук, 2007. — С. 29–31.
- Гладенков Ю. Б., Баринов К. Б., Басилян А. Э.* Детальное расчленение неогена Камчатки. — М.: Наука, 1992. — 204 с. (Тр. ГИН. Вып. 476).
- Головкинский Н. А.* О пермской формации в центральной части Камско-Волжского бассейна // Материалы для познания геологии России. 1868. Т. 1. — 144 с.

Гоманьков А. В. Биографический очерк // С. В. Мейен. Введение в теорию стратиграфии. – М.: Наука, 1989. – С. 13–20.

Гурари Ф. Г. Строение и условия образования клиноформ неокомских отложений Западно-Сибирской платформы (история становления представлений). – Новосибирск: Изд-во СНИИГиМС, 2003. – 141 с.

Дарвин Ч. Происхождение видов. – М.–Л.: Сельхозгиз, 1935. – 631 с.

Дополнения к Стратиграфическому кодексу России. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2000. – 112 с.

Егоян В. Л. О некоторых основных положениях общей стратиграфии // Изв. АН СССР. Серия геол. 1969. № 12. – С. 3–13.

Жамойда А. И. Основные вопросы стратиграфической классификации, терминологии и номенклатуры // Геологическое строение СССР. – М.: Недра, 1969. Т. 5. – С. 21–36.

Жамойда А. И. О Международном симпозиуме по стратиграфии альпийско-средиземноморского триаса в Австрии // Постановления МСК. 1975. Вып. 15. – С. 35–43.

Жамойда А. И. Заметки о теории стратиграфии (по поводу депонированной рукописи С. В. Мейена «Введение в теорию стратиграфии» // Сов. геология. 1977. № 8. – С. 151–156.

Жамойда А. И. Предисловие // В. А. Зубаков Ритмостратиграфические подразделения: проект дополнений к Стратиграфическому кодексу СССР. – Л.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1978. – С. 5–10.

Жамойда А. И. Значение географического критерия в стратиграфической классификации (к выходу «Стратиграфического кодекса СССР») // Записки ЛГИ. 1979. Т. 81. – С. 11–19.

Жамойда А. И. Сущность и соотношение основных стратиграфических подразделений // Тр. МСК. – Л.: Недра, 1980. Т. 7. – С. 32–63.

Жамойда А. И. Принципы стратиграфии. Стратиграфические подразделения, схемы и шкалы // Практическая стратиграфия. – Л.: Недра, 1984. – С. 10–35.

Жамойда А. И. К характеристике зональных биостратиграфических подразделений // Изв. АН СССР. Серия геол. 1988. № 11. – С. 27–33.

Жамойда А. И. О подготовке второго издания Стратиграфического кодекса СССР: основные положения проекта // Сов. геология. 1989. № 2. – С. 49–56.

Жамойда А. И. Стратиграфическое пространство или мир стратиграфии // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1994. Т. 2. № 2. – С. 3–11.

Жамойда А. И. Сергей Викторович Мейен и теоретическая стратиграфия // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1995. Т. 3. № 4. – С. 83–94.

Жамойда А. И. Новое издание Международного руководства по стратиграфии // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1996. Т. 4. № 5. – С. 93–101.

Жамойда А. И. Долгий и трудный путь к теоретической стратиграфии // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1999а. Т. 7. № 6. – С. 99–109.

Жамойда А. И. Вклад Михаила Семеновича Месежникова в теоретическую стратиграфию // Проблемы стратиграфии и палеонтологии мезозоя. – СПб.: Изд-во ВНИГРИ, 1999б. – С. 6–10.

Жамойда А. И. Письмо председателю Международной комиссии по стратиграфии проф. И. Ремане // Постановления МСК. 1999в. Вып. 31. – С. 7–14.

Жамойда А. И. Стратотипы и лимитотипы подразделений Международной (Общей) стратиграфической шкалы по требованиям Международного руководства по стратиграфии и Стратиграфического кодекса России // Доклады Междунар. симпозиума «Верхнепермские стратотипы Поволжья». 1998. Казань. – М.: ГЕОС, 1999г. – С. 18–22.

Жамойда А. И. Стратиграфический кодекс – творение коллективное (к 25-летию выхода первого отечественного Стратиграфического кодекса) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2003. Т. 11. № 5. – С. 117–122.

- Жамойда А. И.* Проблемы международной (Общей) стратиграфической шкалы и ее совершенствование // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2004. Т. 12. № 4. – С. 3–13.
- Жамойда А. И.* Ключевые проблемы Международной стратиграфической шкалы (по материалам 32-й сессии МГК и МСК России). – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2005а. – 31 с.
- Жамойда А. И.* От патриотизма и теории стратиграфии до принципа сочувствия (переписка с С. В. Мейеном, 1972–1986) // Памяти С. В. Мейена (к 70-летию со дня рождения). – М.: ГИН РАН, 2005б. Вып. 3. – С. 103–112.
- Жамойда А. И.* Стратиграфический кодекс России и некоторые вопросы современной стратиграфии // Отечеств. геология. 2006. № 6. – С. 54–61.
- Жамойда А. И.* Биостратиграфическая корреляция. Биостратиграфические схемы и шкалы // Вопросы стратиграфии, палеонтологии и палеогеографии. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2007. – С. 43–55.
- Жамойда А. И.* Чарльз Дарвин. Биоразнообразие и эволюция // Темпы эволюции органического мира и биостратиграфия: Материалы LVII сессии Палеонтолог. общества. 2011. – С. 145–148.
- Жамойда А. И., Ковалевский О. П.* Теоретические проблемы стратиграфии в стратиграфических кодексах. // Вопросы стратиграфии и палеонтологии. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2000. – С. 20–29.
- Жамойда А. И., Ковалевский О. П., Моисеева А. И.* Обзор зарубежных стратиграфических кодексов // Тр. МСК. – М.: Наука, 1969. Т. 1. – 103 с.
- Жамойда А. И., Ковалевский О. П., Моисеева А. И.* Стратиграфические кодексы. Теория и практическое использование // Тр. МСК. 1996. Т.23. – 144 с.
- Жамойда А. И., Ковалевский О. П., Моисеева А. И., Яркин В. И.* Основные дискуссионные вопросы по проекту Стратиграфического кодекса СССР (обзор замечаний) // Постановления МСК. 1973. Вып. 13. – С. 42–56.
- Жамойда А. И., Меннер В. В.* Две основные тенденции разработки стратиграфической классификации // Проблемы геологии и полезных ископаемых на XXIV сессии МГК. – М.: Наука, 1974. – С. 144–151.
- Жамойда А. И., Прозоровская Е. Л.* Зональная стратиграфическая шкала СССР // Геология и палеонтология. – Л.: ЛГИ, 1989. – С. 34–43.
- Жамойда А. И., Прозоровская Е. Л.* Районные корреляционные схемы и ключевые проблемы региональной стратиграфии России // Организация и производство геологического доизучения ранее заснятых площадей в масштабе 1 : 200 000. – М.–СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1995. – С. 39–46.
- Жамойда А. И., Прозоровская Е. Л.* Региональная, теоретическая и общая стратиграфия в Межведомственном стратиграфическом комитете // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1996. Т. 4. № 1. – С. 16–25.
- Жамойда А. И., Прозоровская Е. Л.* Пять десятилетий Межведомственного стратиграфического комитета // Регион. геология и металлогения. 2005. № 24. – С. 160–170.
- Заренков Н. А.* Теоретическая биология. – М.: Изд-во МГУ, 1988. – 200 с.
- Захаров В. А.* Свеча горела (памяти Михаила Семеновича Месежника) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2006. Т. 14. № 5. – С. 125–128.
- Захаров В. А., Богомазов Ю. И., Ильина В. И.* и др. Борейальный стандарт и биостратиграфия мезозоя Сибири // Геология и геофизика. 1997. Т. 38. № 5. – С. 927–956.
- Зональная стратиграфия фанерозоя СССР: Справочное пособие / Отв. ред. Т. Н. Корень. – М.: Недра, 1991. – 160 с.
- Зональная стратиграфия фанерозоя России / Науч. ред. Т. Н. Корень. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2006. – 256 с.
- Зональные подразделения и межрегиональная корреляция палеозойских и мезозойских отложений России и сопредельных территорий. В 2-х кн. / Науч. ред. А. Н. Олейников. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1994. Кн. 1. Палеозой – 158 с. Кн. 2. Мезозой – 185 с.

Зубаков В. А. Дискуссионные вопросы стратиграфической классификации и терминологии (принцип дополнительности – фундаментальная идея стратиграфической систематики). – Новосибирск. 1969. Вып. 94. – С. 43–65. (Тр. СНИИГиМС).

Зубаков В. А. Ритмостратиграфические подразделения (проект дополнений к Стратиграфическому кодексу СССР). – Л.: ВСЕГЕИ, 1978. – 72 с.

Использование событийно-стратиграфических уровней для межрегиональной корреляции фанерозоя России: Методическое пособие / Науч. ред. Т. Н. Корень. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2000. – 171 с.

Инструкция по организации и производству геологосъемочных работ и составлению Государственной геологической карты СССР масштаба 1 : 50 000 (1 : 25 000). – Л.: ВСЕГЕИ, 1986. – 243 с.

Инструкция по составлению корреляционных стратиграфических схем для территории СССР и отдельных ее регионов. – М.: Госгеолтехиздат, 1958. – 16 с.

История геологии / Ред. И. В. Батюшкова. – М.: Наука, 1973. – 388 с.

История эволюционных учений в биологии / Под ред. В. И. Полянского, Ю. И. Полянского. – Л.: Наука, 1966. – 324 с.

Карогодин Ю. Н. Литмостратиграфические дополнения к Стратиграфическому кодексу СССР. (Проект). – Новосибирск: Наука СО, 1986. (Препринт № 10). – 40 с.

Карогодин Ю. Н. Введение в нефтяную геологию. – Новосибирск, 1990. Вып. 735. – 240 с. (Тр. Ин-та геологии и геофизики СО РАН).

Карогодин Ю. Н. Системная модель стратиграфии нефтегазоносных бассейнов Евразии. Т. 1: Мел Западной Сибири. – Новосибирск: ГЕО, 2006. – 160 с.

Карпинский А. П. Об аммонях артинского яруса и о некоторых сходных с ними каменноугольных формах // Записки Императорского СПбМО. Вторая серия. 1890. Ч. 27. – С. 15–195.

Кирилл Владимирович Симаков (1935–2004) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2005. Т. 13. № 5. – С. 110–112.

Ковалевский О. П., Маргулис Л. С. Секвенс-стратиграфические подразделения // Дополнения к Стратиграфическому кодексу России. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2000. – С. 60–66.

Коробков А. И. Понятийная база и методы стратиграфии // Методы теоретической геологии. – Л.: Недра, 1978. – С. 82–94.

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

Корень Т. Н. Событийная стратиграфия // Дополнения к Стратиграфическому кодексу России. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2000. – С. 67–80.

Косыгин Ю. А. Слоистая геологическая структура и соотношения структурно-вещественных, генетических и хроностратиграфических характеристик осадочной оболочки Земли // Геология и геофизика. 1964. № 10. – С. 5–20.

Косыгин Ю. А. Основы тектоники. – М.: Недра, 1974. – 216 с.

Косыгин Ю. А., Воронин Ю. А. Некоторые фундаментальные понятия структурной геологии // Геотектоника. 1965. № 1. – С. 51–60.

Косыгин Ю. А., Соловьев В. А. Статические, динамические и ретроспективные системы в геологических исследованиях // Изв. АН СССР. Серия геол. 1969. № 8. – С. 9–17.

Красилов В. А. Палеоэкосистемы // Изв. АН СССР. Серия геол. 1970. № 4. – С. 144–150.

Красилов В. А. Палеоклиматы и корреляция нижнемеловых отложений Дальнего Востока и Арктики // Геология и геофизика. 1971. № 8. – С. 11–18.

Красилов В. А. Этапность эволюции и ее причины // Журнал общей биологии. 1973. Т. XXXIV. № 2. – С. 227–231.

Красилов В. А. Зональная стратиграфия и принцип регионального параллелизма // Геология и геофизика. 1974. № 8. – С. 11–17.

Красилов В. А. Эволюция и биостратиграфия. – М.: Наука, 1977. – 256 с.

Красилов В. А. Дискуссионные проблемы классификации и номенклатуры в стратиграфии // Экосистемы в стратиграфии. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1980. – С. 8–15.

Красилов В. А. Противоречия в методических установках современной стратиграфии // Вопросы общей стратиграфической корреляции. – Саратов: Изд-во СГУ, 1999. – С. 3–17.

Краснов В. И. Проблема литостратиграфических подразделений и их место в стратиграфической классификации // Тр. МСК. 1980. Т. 7. – С. 135–146.

Краснов В. И. Проблемы теории стратиграфии. Средней палеозой Сибири: Избранные труды. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2007. – 477 с.

Красный Л. И. Геоблоки // Геотектоника. 1967. № 5. – С. 103–120.

Красный Л. И. Нужен ли тектонический кодекс? // Геотектоника. 1994. № 4. – С. 80–84.

Красный Л. И. Некоторые философские понятия в свете проблем современной геотектоники // Отечеств. геология. 2006. № 6. – С. 51–53.

Криштофович А. Н. Новая система региональной геологии // Сов. геология. 1939. Т. 9. № 9. – С. 68–76.

Криштофович А. Н. Унификации геологической терминологии и новая система региональной стратиграфии // Материалы ВСЕГЕИ. Палеонтология и стратиграфия. – Л., 1945. Сб. 4. – С. 46–76.

Круть И. В. К построению стратиграфической теории // Изв. АН СССР. Серия геол. 1974. № 7. – С. 38–49.

Круть И. В. Введение в общую теорию Земли. – М.: Мысль, 1978. – 367 с.

Крымголец Г. Я. Зона, лона и другое // Тр. МСК. 1980. Т. 7. – С. 146–153.

Кузнецова К. И., Козлова Г. Э. Михаил Семенович Месежников (1931–1989) // Проблемы стратиграфии и палеонтологии мезозоя. – СПб.: Изд-во ВНИГРИ, 1999. – С. 4–5.

Лайель Ч. Основные начала геологии. В 2-х т. – СПб., 1866. Т. 1. – 659 с.

Леонов Г. П. Основы стратиграфии. – М.: Изд-во МГУ, 1973. Т. 1. – 530 с.; Т. 2. – 485 с.

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

Макридин В. П., Месежников М. С. Палеобиогеографическое районирование и его значение для биостратиграфии // Сов. геология. 1987. № 1. – С. 59–69.

Маргулис Л. С. Секвенсная стратиграфия – новый уровень науки об осадочной оболочке Земли // Нефтегазовая геология на рубеже веков. Т. 2. – СПб.: Изд-во ВНИГРИ, 1999. – С. 21–28.

Международный стратиграфический справочник. – М.: ГИН, 1978. – 226 с.

Мейен С. В. Введение в теорию стратиграфии. – Л.–М.: ВИНТИ. Деп. № 1749–74. 1974а. – 185 с. (ГИН АН СССР).

Мейен С. В. Спорные вопросы теории стратиграфии // Природа. 1974б. № 12. – С. 12–22.

Мейен С. В. От общей к теоретической стратиграфии // Сов. геология. 1981. № 9. – С. 58–69.

Мейен С. В. Концепция гомотаксиса и ее значение в геохронологии // Развитие учения о времени в геологии. – Киев: Наукова думка, 1982а. – С. 88–99.

Мейен С. В. Специфика историзма и логика познания прошлого в геологии // Развитие учения о времени в геологии. – Киев: Наукова думка, 1982б. – С. 361–381.

Мейен С. В. Структура теоретической стратиграфии // Изв. АН СССР. Серия геол. 1985. № 11. – С. 8–16.

Мейен С. В. Введение в теорию стратиграфии. – М.: Наука, 1989. – 216 с.

Меннер В. В. Биостратиграфические основы сопоставления морских, лагунных и континентальных свит. – М., 1962. Вып. 65. – 475 с. (Тр. ГИН АН СССР).

Меннер В. В., Гладенков Ю. Б. К детализации стратиграфических шкал // Изв. АН СССР. Серия геол. 1986. № 11. – С. 5–18.

Месежников М. С. Зональная стратиграфия и зоогеографическое районирование морских бассейнов // Геология и геофизика. 1969. № 7. – С. 45–53.

Месежников М. С. О характере изменения границ палеозоогеографических областей и провинций. – Новосибирск: Наука СО, 1974. – С. 77–87 (Тр. ИГиГ СО АН СССР. Вып. 80).

Месежников М. С. Реперные горизонты и их значение в практике нефтегеологических работ // Реперные горизонты верхнего палеозоя и мезозоя Севера Европейской части и Сибири: Сб. науч. трудов. – Л.: ВНИГРИ, 1983. – С. 4–11.

Месежников М. С. Соотношение степени детальности и размеров ареалов биостратиграфических подразделений // 27-я сессия МГК. Доклады. – М.: Наука, 1984. Т. 1. – С. 38–43.

Мирзоян Э. Н. Этюды по истории теоретической биологии. – М.: Наука, 2006. – 372 с.

Моисеева А. И. Разработка стратиграфической номенклатуры в СССР // Тр. МСК. Т. 7. – Л.: Наука, 1980. – С. 76–89.

Найдин Д. П. Глобальные и региональные стандарты в стратиграфии // Геология и геофизика. 1998. Т. 39. № 8. – С. 1021–1031.

Наливкин Д. В. Учение о фациях. Географические условия образования осадков. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1956. Т. 1. – 535 с.

Нелинейная геодинамика // Отв. ред. Ю. М. Пушаровский. – М.: Наука, 1994. – 192 с.

Никитин С. Н., Чернышёв Ф. Н. Международный геологический конгресс и его последние сессии в Берлине и Лондоне // Горный журнал. 1889. Т. 1. – С. 115–150.

Никишин А. М., Копачевич Л. Ф. Тектоностратиграфия как основа палеотектонических реконструкций // Вестник МГУ. Серия геол. 2009. № 2. – С. 3–12.

Николов Тодор. Биостратиграфия. – София: Наука и искусство, 1977. – 315 с.

Овечкин Н. К. Некоторые дискуссионные вопросы стратиграфической классификации // Сов. геология. 1957. Сб. 55. – С. 8–30.

Онопrienко В. И., Симаков К. В., Дмитриев А. И. Методология и понятийный базис геохронологии. – Киев: Наукова думка, 1984. – 128 с.

Плеханов Г. В. Эстетическая теория Н. Г. Чернышевского. Избранные философские произведения. Т. V. – М.: Политиздат, 1958. – 289 с.

Попов А. В. Стратиграфия как геохронометрия // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2002. Т. 10. № 3. – С. 3–12.

Попов А. В., Котляр Г. В., Кагарманов А. Х. Д. Л. Степанов – палеонтолог, стратиграф, педагог (к 90-летию со дня рождения) // Вопросы стратиграфии и палеонтологии. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2000. – С. 5–14.

Постановления МСК и его постоянных комиссий. Вып. 23, 1987; Вып. 26, 1992; Вып. 27, 1994; Вып. 28, 1996; Вып. 31, 1999; Вып. 33, 2002; Вып. 36, 2006; Вып. 38, 2008; Вып. 39, 2010; Вып. 40, 2011.

Пояркова З. Н., Поярков Б. В. О некоторых вопросах стратиграфии // Ископаемая фауна и флора Дальнего Востока и вопросы стратиграфии фанерозоя. – Владивосток: ДВ НЦ АН СССР, 1977. – С. 5–26.

Проект стратиграфического кодекса СССР / Отв. ред. А. И. Жамойда / Сост. А. И. Жамойда, О. П. Ковалевский, А. И. Моисеева, В. И. Яркин. – Л.: ВСЕГЕИ, 1970. – 55 с.

Проект стратиграфического кодекса СССР. Второй вариант / Отв. ред. А. И. Жамойда / Сост. А. И. Жамойда, О. П. Ковалевский, А. И. Моисеева, В. И. Яркин. – Л.: ВСЕГЕИ, 1974. – 41 с.

Прозоровский В. А. Региональные стратиграфические схемы и формы их представления // Сов. геология. 1990. № 3. – С. 116–121.

Прозоровский В. А. Общая стратиграфия. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Academia, 2010. – 199 с.

Пуцаровский Ю. М., Новиков В. Л., Савельев А. А., Фадеев В. Е. Неоднородности и конвекция в тектоносфере // Геотектоника. 1990. № 5. – С. 3–8.

Раузер-Черноусова Д. М. О зонах единых и региональных стратиграфических шкалах // Изв. АН СССР. Серия геол. 1967. № 7. – С. 104–118.

Рейтлингер Е. А. Об одном палеонтологическом критерии установления границ нижнекаменноугольного отдела по фауне фораминифер // Вопросы микропалеонтологии. 1963. Вып. 7. – С. 22–56.

Решение 2-го Дальневосточного межведомственного стратиграфического совещания. – Л.: ВСЕГЕИ, 1971. – 107 с.

Решение Межведомственного стратиграфического совещания по триасу Восточно-Европейской платформы (Саратов, 1979 г.). – Саратов: Изв. СГУ, 1982. – 65 с.

Решение пленарного заседания Постоянной комиссии МСК по юрской системе по вопросу о рекомендациях Первого международного проекта по юрской системе // Сов. геология. 1963. № 6. – С. 146–149.

Романовский С. И. Николай Алексеевич Головкинский. – Л.: Наука, 1979. – 192 с.

Романовский С. И. Великие геологические открытия. 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2005. – 224 с.

Ронов А. Б. Осадочная оболочка Земли (качественные закономерности строения, состава и эволюции). – М.: Наука, 1980. – 80 с.

Рублев А. Г. Шкала геологического времени фанерозоя // Дополнения к Стратиграфическому кодексу России. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2000. – С. 84–94.

Руженцев В. Е. Биохронотип или стратотип? // Палеонтологический журнал. 1977. № 12. – С. 23–34.

Савицкий В. Е. О правилах стратиграфической классификации и терминологии и о природе хроностратиграфических подразделений. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1969. Вып. 94. – С. 34–99 (Тр. СНИИГГиМС).

Садыхов А. М. Идеи рациональной стратиграфии (на примере Центрального Казахстана). – Алма-Ата: Наука (Каз. ССР), 1974. – 184 с.

Салин Ю. С. Конструктивная стратиграфия. – М.: Наука, 1979. – 176 с.

Симаков К. В. Принципы измерения времени и построения стратиграфической (геохронологической) шкалы // Развитие учения о времени в геологии. – Киев: Наукова думка, 1982. – С. 176–198.

Симаков К. В. Об основных принципах теоретической стратиграфии // Изв. АН СССР. Серия геол. 1989. № 10. – С. 17–23.

Симаков К. В. Очерк истории развития концепции реального геологического времени. – Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 1996. – 317 с.

Симаков К. В. На пути к теоретической стратиграфии. – Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 1997. – 181 с.

Симаков К. В. Введение в теорию геологического времени. Становление. Эволюция. Перспективы. – Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 1999. – 557 с.

Скоробогатов Я. И. Теоретическая биология: два различных подхода или две разные дисциплины? // Изв. АН СССР. Серия биол. 1993. № 2. – С. 312–314.

Соколов Б. С. Биохронология и стратиграфические границы // Проблемы общей и региональной геологии. – Новосибирск: Наука, 1971. – С. 155–178.

Соколов Б. С. Стратиграфия и геологическая картография // Изв. АН СССР. Серия геол. 1991. № 12. – С. 3–12.

Соколов Б. С. Очерки становления венда. – М.: КМК Лтд, 1997. – 156 с.

Соколов Б. С. Биохроностратиграфия и эволюция биосферы // Палеонтология и совершенствование стратиграфической основы геологического картографирования: Материалы LV сессии ВПО. – СПб., 2009. – С. 3–8.

Соколов Б. С. Геологическое или палеонтологическое время и стратиграфия // Эволюция органического мира и биотические кризисы: Материалы LVI сессии ВПО. – СПб.: ВПО, 2010а. – С. 3–7.

Соколов Б. С. Годы без С. В. Мейена // Междунар. конференция, посвященная 75-летию Сергея Викторовича Мейена (1935–1987): Тез. докл. — М.: ГЕОС, 2010б. — С. 9–10.

Соколов Б. С., Жамойда А. И., Стрельникова Н. И. и др. Памяти Антонины Ивановны Моисеевой (1929–1995) // Ботанический журнал. 1995. Т. 80. № 11. — С. 125–133.

Соколов Б. С., Жамойда А. И., Борисов Б. А. и др. Памяти Валерия Ивановича Яркина (1925–1996) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1998. Т. 6. № 3. — 109–110.

Соколов Б. А., Жамойда А. И., Корень Т. Н. и др. Овидий Петрович Ковалевский (1925–2009) // Регион. геология и металлогения. 2009. № 38. — С. 120–121.

Сосюр Ф. Труды по языкознанию. — М.: Прогресс, 1977. — 615 с.

Стенон Н. О твердом, естественно содержащем в твердом. — М.: Изд-во АН СССР, 1957. — 151 с.

Степанов Д. Л. Основные проблемы стратиграфии // Труды юбилейной научной сессии ЛГУ, секция геол.-почв. наук. — Л., 1946. — С. 116–124.

Степанов Д. Л. Принципы и методы биостратиграфических исследований. — Л.: Гостехиздат, 1958. — 180 с. (Тр. ВНИГРИ. Вып. 113).

Степанов Д. Л. Об основных принципах стратиграфии // Изв. АН СССР. Серия геол. 1967. № 1. — С. 103–114.

Степанов Д. Л., Месежников М. С. Общая стратиграфия. Принципы и методы стратиграфических исследований. — Л.: Недра, 1979. — 423 с.

Стратиграфическая классификация и терминология / Под ред. А. П. Ротая. — М.: Госгеолтехиздат, 1956. — 28 с.

Стратиграфическая классификация и терминология / Под ред. А. П. Ротая. — М.: Госгеолтехиздат, 1960. — 59 с.

Стратиграфическая классификация, терминология и номенклатура / Под ред. А. И. Жамойды. — Л.: Недра, 1965. — 71 с.

Стратиграфические и геохронологические подразделения. Их принципы, содержание, терминология и правила применения / Под ред. Л. С. Либровича. — М.: Госгеолтехиздат, 1954. — 87 с.

Стратиграфический кодекс. Издание второе, доп. — СПб.: МСК, 1992. — 120 с.

Стратиграфический кодекс России. Издание третье. — СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2006. — 96 с.

Стратиграфический кодекс СССР / Сост. А. И. Жамойда, О. П. Ковалевский, А. И. Моисеева, В. И. Яркин. — Л.: ВСЕГЕИ, 1977. — 79 с.

Стратиграфия и математика / Под ред. Ю. А. Косыгина, Ю. С. Салина, В. А. Соловьева. — Хабаровск: Ин-т тектоники и геофизики ДВНЦ АН СССР, 1974. — 208 с.

Тесаков Ю. К., Предтеченский Н. Н., Храмов В. Г. и др. Стратиграфия силура Восточной Сибири // Геология и геофизика. 1998. Т. 39. № 10. — С. 1335–1356.

Тесленко Ю. В. К вопросу о взаимоотношении единой и региональных стратиграфических шкал. — Новосибирск: СНИИГГиМС, 1969. Вып. 94. — С. 79–83. (Тр. СНИИГГиМС).

Тесленко Ю. В. Основы стратиграфии осадочных образований. — Киев: Наукова думка, 1976. — 139 с.

Фисуненко О. П. Принципы стратиграфии. — Ворошиловград, 1985. — 102 с. (деп. УкрВИНИТИ 9.8.85. № 1758 Ук-85 деп.).

Фисуненко О. П. Основные проблемы теоретической стратиграфии. — Луганск, 2001. — 117 с.

Фурсенко А. В. Основные этапы развития фораминифер в геологическом прошлом. — Минск, 1958. Вып. 1. — С. 10–29 (Тр. Ин-та геологических наук АН БССР).

Хаин В. Е. Основные проблемы современной геологии. — М.: Научный мир, 2003. — 347 с.

Хаин В. Е. Об основных принципах построения подлинно глобальной модели динамики Земли // Геология и геофизика. 2010. Т. 51. № 6. — С. 753–760.

Халфин Л. Л. О тектоно-стратиграфическом направлении в геологии и принципах стратиграфии // Основные идеи М. А. Усова в геологии. — Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1960. — С. 381–394.

Халфин Л. Л. Принцип А. П. Карпинского и границы подразделений Международной стратиграфической шкалы (МСШ). — Новосибирск: СНИИГиМС, 1970. Вып. 10. — С. 4–10.

Халфин Л. Л. Теоретические вопросы стратиграфии. — Новосибирск: Наука, 1980. — 200 с.

Храмов А. Н., Гончаров Г. И., Комиссарова Р. М. и др. Палеомагнитология. — Л.: Недра, 1982. — 312 с.

Храмов А. Н., Шкатова В. К. Общая магнитостратиграфическая шкала полярности фанерозоя // Дополнения к Стратиграфическому кодексу России. — СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2000. — С. 24–45.

Худoley К. М. Биогеография юрских амmonoидей Земли с позиций фиксизма и мобилизма // Регион. геология и металлогения. 2009. № 38. — С. 5–20.

Цыганко В. С. Аспекты нелинейной стратиграфии // Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН. 1998. № 2. — С. 4–6.

Чарльз Дарвин и современная наука. — СПб.: Изд-во СПбНЦ РАН, 2009. — 418 с.

Черных В. В. Биохронологические шкалы и зональная стратиграфия // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1995. Т. 3. № 3. — С. 100–110.

Черных В. В. Совершенствование зональных стратиграфических шкал // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2002. Т. 10. № 2. — С. 3–14.

Черных В. В. Проблемы зональной стратиграфии // Литосфера. 2009. № 5. — С. 3–14.

Шанцер Е. В., Краснов И. И., Никифорова К. В. Стратиграфическая классификация, терминология и принципы построения общей стратиграфической шкалы применительно к четвертичной (антропогеновой) системе. (Проект). — М.: ГИН АН СССР, 1973. — 37 с.

Шимкус К. М., Шлезингер А. Е. Клиноформы осадочного чехла по данным сейсморазведки // Литология и полезные ископаемые. 1984. № 1. — С. 105–116.

Шиндевольф О. Стратиграфия и стратотип. — М.: Мир, 1975. — 132 с.

Шлезингер А. Е. Новые технологии секвенс-стратиграфии и ее современные возможности // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2007. Т. 82. Вып. 4. — С. 12–15.

Щеглов А. Д., Говоров И. Н. Нелинейная металлогения и глубины Земли. — М.: Наука, 1985. — 326 с.

Щербаков Р. Н. Человек величайшей ясности мысли. К 125-летию со дня рождения Нильса Бора // Вестник Российской Академии наук. 2010. Т. 8. № 12. — С. 1099–1103.

Яркин В. И., Жамойда А. И., Ковалевский О. П., Моисеева А. И. Основные положения Проекта стратиграфического кодекса СССР // Сов. геология. 1971. № 7. — С. 47–55.

A guide to stratigraphical procedure // Geol. Soc. London. 1978. Spec. Rep. N 11. — 18 p.

Anthony J. W. Geological stratigraphy // Univ. Arizona Phys. Sci. Bull. 1955. N 2. — P. 82–98.

Bassinot F. C., Labery L. D., Vinsent E. et al. The astronomical theory of climate and the age of the Brunhes-Matuyama magnetic reversal // Earth and Planet. Sci. Lett. 1994. Vol. 126. — P. 91–108.

Code of Stratigraphic Nomenclature // Amer. Assoc. Petroleum Geol. Bull. 1961. Vol. 45. N 5. — P. 645–665.

Collomon J. H. Notes of Jurassic stratigraphic nomenclature. 1. Principles of stratigraphic nomenclature. Carpatho-Balkan Geol. Assoc. VII Congress. Sofia. 1965. — P. 81–89.

Cowie J. W., Basset M. G. Global Stratigraphic Chart. Bureau of International Commission on Stratigraphy // Episodes. 1989. Vol. 12. N 2. Supplement.

Cowie J. W., Ziegler W., Boucot A. J., Basset M. G., Remane J. Guidelines and Status of the International Commission on Stratigraphy // Courier Forsch. Inst. Senckenberg. 1986. Vol. 83. — P. 1–14.

- Dollo L.* Les lois de l'évolution // Bull. Soc. Belge geol., paleontology et hydrologie. 1893. Vol. 7.
- Erben H. K.* Replies to opposing // Newslet. Stratigr. Leiden. 1972. T. 2. N 2.
- Gradstein F., Ogg J.* Future directions in stratigraphy // Episodes. 2002. Vol. 2. N 3. — P. 203–208.
- Gradstein F., Ogg J.* et al. A new Geologic Time Scale with special reference to Precambrian and Neogene // Episodes. 2004. Vol. 27. N 2. — P. 83–100.
- Hedberg H. D.* The stratigraphic panorama // Geol. Soc. Amer. Bull. 1961. Vol. 72. N 4. — P. 499–518.
- Huxley T. H.* Geological contemporaneity and persistent types of life // Quart. J. Geol. Soc. London. 1862. Vol. 18. — P. 40–54.
- International Stratigraphic Guide. New York. London. Sydney. Toronto. Ed. H. B. Hedberg. ISSC of Intern. Com. on Stratigraphy. 1976. — 200 p.
- International Stratigraphic Guide. Second Ed. Colorado. Ed. A. Salvador. ISSC of Intern. Com. on Stratigraphy. 1994. — 214 p.
- International Subcommittee on Stratigraphic Classification. Report 3–7. 1970–1972.
- Laffitte R., Harland W. B., Erben H. K.* et al. Internationale Übereinkunft über die Grundlagen der Stratigraphie // Akadem. Wissensch. und Literat. Abhandl. der mathem.-naturwiss. Klasse. Jahrgang. 1972. N 1. — 24 p.
- North Americal Stratigraphic Guide // Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geologists. 1983. Vol. 67. N 5. — P. 841–875.
- Plumb K. A.* New Precambrian time scale // Episodes. 1991. Vol. 14. N 2. — P. 139–140.
- Regler for Norsk Stratigrafisk Nomenclatur // Norges Geol. Undersøk. 1961. N 213. — P. 224–228.
- Remane J., Basset M. G., Cowie J. W.* et al. with the cooperation of members of ICS. Revised guidelines for the establishment of Global chronostratigraphic standards by the International Commission on Stratigraphy // Episodes. 1996. Vol. 19. N 3. — P. 77–81.
- Renévier E.* Chronographe géologique // Extrait du C. R. 6^{es} Congr. Geol. Intern. Zürich. 1884. — P. 521–584, 695.
- Shaw A. B.* Time in stratigraphy. N.Y.: McGraw – Hill Book, 1964. — 365 p.
- Schindewolf O. H.* Über einige stratigraphische Grundbegriffe // Roemeriana. 1954. Heft 1. — S. 23–38.
- Shenck H. G.* Guiding principles in stratigraphy // J. Geol. Soc. India. 1961. Vol. 2. — P. 1–10.
- Shenck H. G., Møller S. W.* Stratigraphic terminology // Bull. Geol. Soc. America. 1941. N 9. — P. 1419–1426.
- Sigal J.* Existe-t-il plusieurs stratigraphies? // Bull. trimester. du Serv. d'Inform. Geol. France. 1961. N 51. — P. 2–5.
- Stratigraphische Richtlinien // Newsletters on Stratigraphy. 1977. Vol. 6. N 3. — S. 131–151.
- Suess Eduard von.* Das Antlitz der Erde. Wien. F. Tempsky. 1909. Bd. 3. Hf. 2. — 789 S.
- Wheeler H. E., Beesly E. M.* Critique of the time-stratigraphic concept // Geol. Soc. Amer. Bull. 1948. Vol. 59. N 1. — P. 75–86.
- Walliser O. H.* (Ed.) Global Bio-events. Lecture Notes in Earth Sciences. Vol. 8. Berlin. Heidelberg: Springer Verlag, 1986. — 442 p.
- Zhamoïda A. I.* Some key problems of the International Stratigraphic Scale. — St. Petersburg: VSEGEI Press, 2004. — 19 p.



ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. ОТ БИОЛОГИИ К СТРАТИГРАФИИ
И ПАЛЕОНТОЛОГИИ

Приложение 2. ИЗ ПЕРЕПИСКИ А. И. ЖАМОЙДЫ
С ПРЕДСЕДАТЕЛЕМ И ЧЛЕНАМИ
МЕЖДУНАРОДНОЙ ПОДКОМИССИИ
ПО СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ
КЛАССИФИКАЦИИ (МПСК) 1972–1973 гг.

Приложение 3. СООТНОШЕНИЕ ТРЕХ РАЗДЕЛОВ
СТРАТИГРАФИИ

ОТ БИОЛОГИИ К СТРАТИГРАФИИ И ПАЛЕОНТОЛОГИИ

Выходившая в кухню маленькая комнатка в нашей коммунальной квартире на 3-й Советской в конце 20-х – начале 30-х годов не пустовала. При «координации» мамы Лины Мефодиевны приезжали по очереди из деревни и других городов родственники ее и отца, устраивались на работу, получали какое-то жилье и становились ленинградцами.

Наверное, в 1931 или 1932 году приехал из Кирсанова двоюродный брат папы Павел Илларионович Хомчик, для меня дядя Павлуша. Начал хлопотать об устройстве на работу, но сразу же записался в библиотеку имени Н. А. Некрасова, размещавшуюся на Старо-Невском напротив Филлиповской булочной, которая была на углу проспекта Бакунина и Невского. Я был во 2-м классе, читал свободно, интересовался природой, всякой живностью и стал вместе с дядей Павлушей посещать библиотеку*. В ней можно было самому выбирать книги на полках. Вскоре выбрал, кроме других книг, «Жизнь животных» Адольфа Брэма в роскошном дореволюционном издании и одолел большую часть его томов, что сильно добавило интереса к животному миру.

На летних каникулах после 3-го класса в санатории прочел книгу о Луи Пастере и был поражен тем, что один человек, один ученый мог спасти всё человечество от страшной болезни, и решил последовать его примеру. Вскоре узнал о Чарльзе Дарвине, о законах развития жизни на Земле, эволюции животных и растений. Номер журнала «Вестник знаний» (1937, № 11), на который тогда подписывался, посвященный Ч. Дарвину, сохранился, а сам ученый и вскоре «присоединившийся» к нему Иван Петрович Павлов стали моими кумирами.

В общем к 7-му классу, несмотря на наши с Васей Горским (дружили с 3-го класса) разные увлечения геологией, историей, литературой, живописью, религиями, лингвистикой и даже философией, решение было принято – после школы поступать на биологический факультет Университета. Продолжая заниматься «посторонними» для биологии делами, в последующие годы основное внешкольное время было отдано зоологии и ботанике. В классе был постоянным дежурным на уроках естествознания, выписывал журнал «Юный натуралист», покупал определители насекомых, растений, птиц, руководства по собиранию коллекций, в старших классах моя библиотека пополнилась учебником для вузов «Зоология» акад. Н. М. Кулагина и «Руководством к практическому изучению зоологии» Е. Н. Павловского, книгами Г. Менделя (основы генетики), В. Иогансена (о чистых линиях развития), Н. И. Вавилова (закон гомологических рядов в наследственной изменчивости) и главное, «Происхождением видов» Ч. Дарвина. Конечно, прочел его книгу о кругосветном путешествии на корабле «Бигль». Собирал коллекцию жуков, составил альбом о XIV Международном физиологическом конгрессе из газетных вырезок (1935), написал «статью» «Ряска малая (*Lemna minor*)» с цветны-

* Был читателем Некрасовской библиотеки все школьные годы, продолжая пользоваться Публичной библиотекой.

ми иллюстрациями, в 10-м классе делал доклад о работе акад. Н. В. Цицина по выращиванию пшенично-пырейных гибридов, летом в деревне изучал внутреннее строение жука-плавунца и лягушки. Наконец, в Публичной библиотеке начал собирать материалы для книги «История эволюционного учения от Фалеса до Дарвина», освоил т. н. досократиков*.

В Университет поступил без экзаменов. Самое удивительное, что вместе со мной пошли на биофак четыре девушки из нашего класса, хотя в школе не было заметно их увлечение биологией, и я никого не агитировал. Ира Ракитина и Лиза Гурина после эвакуации закончили биофак, Лиза защитила кандидатскую, Валя Пунина и Тося Полозова остались в Ленинграде и первая, закончив курсы, пошла в медицину, а вторая служила всю войну связисткой Балтфлота. Интересно, что именно эти девочки, каждая в свое время, были главными симпатиями большинства мальчиков нашего класса и моими тоже. Вот как бывает!

Когда сдавал заявление о приеме в Университет, подошла девушка и уговорила написать заметку в газету «Ленинградский университет». Заметка была напечатана в номере от 22 июня (см. с. 175). Название придумали в редколлегии.

Широкое поле деятельности

В детстве я любил животных и с интересом читал книжки об особенностях животных жарких стран. В 3-м классе я прочел почти всю «Жизнь животных» Брэма, а в 4-м узнал о Дарвине. Жизнь и учение последнего заинтересовали меня. С того времени я стал горячим «защитником» эволюционного учения в семье и среди знакомых. Урок естествознания в школе стал для меня любимым уроком. В 7-м классе я решил идти в университет.

Энгельс писал: «Существеннейшей и первой основой человеческого мышления является как раз изменение природы человеком». В этом преобразовании природы главную роль играет именно биология (выведение новых пород домашних животных и культурных растений, борьба за урожай, борьба с вредителями, с болезнями животных, растений и т. п.).

Биология является основной наукой, на которую опирается борьба с религиозными предрассудками. Наконец, в биологии имеется много невыясненных вопросов. Словом, перед биологом широкое поле деятельности.

А. Жамойда выпускник 9-й школы Смольнинского р-на

В Университете проучился всего два месяца, но усиленно конспектировал лекции проф. В. А. Догеля по зоологии беспозвоночных и проф. В. А. Немилова по общей биологии. Записи лекций сохранились; догелевские передал на кафедру, как и тетрадь практикума по зоологии беспозвоночных, ведомого самим Валентином Александровичем.

В армии, во время войны, при многомесячном стоянии на Каспии в конце 1942 – начале 1943 г. конспектировал учебник по общей биологии А. Н. Промптова (конспект сохранился), читал «Жизнь растений» К. А. Тимирязева (на украинском языке) и еще кое-что. Однако, вазвратясь домой, решил идти в Горный институт, ибо не был уверен, что, поступив в Университет в 25 лет, сумею посвятить себя науке, а быть школьным учителем не хотелось. Тем более, что там продолжил учебу Вася Горский.

* Подробно о наших с Васей Горским школьных занятиях разными науками (мои больше всего по биологии) записано в рукописном очерке «Науки юношей питают» в серии «Перелистывая память» (2005). Василий Петрович Горский – известный геолог, ст. науч. сотрудник ВСЕГЕИ.

Привет молодежи, поступающей в Ле

ПРОЛЕТАРИИ ВСЕ

ИЮНЬ

22

ЧЕТВЕРГ

1939 ГОД

№ 26 (376)

ЦЕНА 5 КОП.

Ленинград УНИВЕРСИТЕТ

Добро пожаловать, дорогие товарищи!

Сталинская Конституция, основной закон нашего социалистического государства, предоставляет каждому гражданину Советского Союза право на образование, включая и высшее. Это право, которым широко пользуются в нашей стране, обеспечивается тысячами школ и сотнями вузов, рабфаками и техникумами, широкой сетью курсов, заочным образованием и т. п.

Партия и Советская власть полностью разрешили в нашей стране вопрос, который является наиболее мучительным для молодежи, живущей по ту сторону советских пограничных столбов, — вопрос о будущем, о средствах к существованию, об образовании и работе. Пред нашей молодежью широко и приветливо открыты тысячи дверей заводов и фабрик, вузов и военных училищ. Более 250 тысяч юношей и девушек, оканчивающих ныне советские школы, смело глядят в будущее, и перед ними встает лишь один вопрос: куда пойти? Какую из многих тысяч возможностей, предоставляемых Родиной, использовать? Какую избрать профессию, которая дала бы возможность развернуть свои творческие силы и способности на пользу социалистического отечества?

В выборе будущей профессии нашей молодежи обязаны помочь не только школы, но и вузы. С этой целью дирекция и общественные организации ЛГУ организовали десятки выступлений профессоров, доцентов и студентов. На собраниях в школах, клубах и домах культуры представители университета рассказали товарищам, готовящимся поступать в вузы, об истории университета, о профиле специалистов, выпускаемых им, об условиях учебы и т. д.

Популярность и уважение, которым пользуется в стране ЛГУ, одно из

СОЗНАТЕЛЬНЫЙ ВЫБОР

Я избрал своей специальностью физику. Окончив школу, я поступаю на физический факультет ЛГУ.

Почему я решил посвятить себя физике и избрал для этого именно физический факультет ЛГУ? Это произошло не случайно. Физика играет огромную роль в народном хозяйстве нашей страны. Физика в ближайшие годы получит еще большее значение. Меня особенно привлекает научно-исследовательская работа в области физики. И наилучшую подготовку к такой деятельности мне даст именно университет. Физиче-

ский факультет ЛГУ воспитал не одно поколение замечательных физиков-исследователей. Мне кажется, что физфак университета даст мне ту многосторонность знаний, ту глубину эрудиции, которая необходима каждому исследователю, а особенно физику. И я уверен, что, окончив университет, я получу возможность принести пользу нашей стране, работая над увлекательными и грандиозными проблемами современной физики.

В. Бенедиктов,

выпускник 33-й школы Октябрьского р-на.

Широкое поле деятельности

В детстве я любил животных и с интересом читал книжки об особенностях животных жарких стран. В 3-м классе я прочел почти всю «Жизнь животных» Брэма, а в 4-м узнал о Дарвине. Жизнь и учение последнего заинтересовали меня. С того времени я стал горячим «защитником» эволюционного учения в семье и среди знакомых. Урок естествознания в школе стал для меня любимым уроком. В 7-м классе я решил идти в университет.

Энгельс писал: «Существеннейшей и первоосновой человеческого мышления является как раз изменение природы

человеком». В этом преобразовании природы главную роль играет именно биология (выведение новых пород домашних животных и культурных растений, борьба за урожай, борьба с вредителями, с болезнями животных, растений и т. п.).

Биология является основной наукой, на которую опирается борьба с религиозными предрассудками. Наконец, в биологии имеется много невыясненных вопросов. Словом, перед биологом широкое поле деятельности.

А. Жамойда,

выпускник 9-й школы Смольнинского р-на

ВПОЛЩЕННАЯ МЕЧТА | ХОЧУ БЫТЬ ФИЗИКОМ

В Горном по своей нерасторопности попал сначала на геофизику, где проучился полтора курса, занимаясь privately кристаллографией у доцента Виктора Ивановича Михеева. В 4-м семестре был предусмотрен курс палеонтологии, который очень ждал – все-таки дисциплина наполовину биологическая. Кстати, еще до войны приобрел «Основы палеонтологии» Карла Циттеля (1934), а занимаясь в Горном, регулярно просматривал «Зоологический журнал» и «Ботанический журнал», который попытался начать антилысенковскую кампанию. Возмущался лысенковской сессией 1948 г., в особенности ответом Т. Д. Лысенко на вопрос, как относится ЦК к его докладу, он ответил: «Центральный комитет Партии одобрил». Считал чудшю фантастические «открытия» О. В. Лепешинской о превращениях неклеточного вещества в разные клетки и даже в кровеносные сосуды, Г. М. Бошняна о превращениях бактерий в вирусы, вирусов в кристаллы и обратное (конец 40-х годов).

И вот приходит к нам милейший Борис Васильевич Наливкин и говорит: «Буду читать вам палеонтологию. Не пугайтесь – у геофизиков курс всего 36 часов, а на ГСПС – 360». Вот этого моя биологическая душа не выдержала, сказал Диме Кирикову, что собираюсь вслед за Юриком Соколовым переходить на геологсьемочную и поисковую специальность (ГСПС). К моему удивлению, Дима, который при нашем знакомстве в предбаннике ректората расхваливал геофизику (его отец А. П. Кириков, репрессированный и погибший – один из основателей радиоактивных методов поисков), тоже оказывается, собирался переходить. Пришли мы к декану проф. Михаилу Михайловичу Тетяеву: «Наверное, математика и физика хромает?» – «Да нет – всё отлично». А МихМих геофизике не очень верил, не любил ее и перевел сразу. Нам пришлось сдать только качественный анализ по химии.

Лекции по палеонтологии профессора, да еще члена-корреспондента АН СССР Ивана Ивановича Горского *, дядюшки Васи, давно знавшего меня, конспектировал очень приятно со всеми рисунками. Образцово-показательной можно назвать и мою тетрадь практических занятий, которые вела Серафима Васильевна Гусева.

На Крымской геологической практике в 1948 г. знакомлюсь с Ирочкой Курек, студенткой ГСПС-47, закончившей 1-й курс. Потом встречи в Ленинграде, знакомство с семьей Куреков, переписка на производственных практиках – она на Алтае, я на Северном Урале **, первая на Дальнем Востоке наша общая производственная практика в 1950 г. и свадьба 10 февраля 1951 г., в День ее рождения. В 1952 г. защищаю диплом по части листа Геологической карты масштаба 1 : 200 000 (Центральный Сихотэ-Алинь), и мне предлагают поступить в аспирантуру сразу две кафедры – по кристаллографии проф. И. И. Шафрановский и по палеонтологии И. И. Горский. Благодарю Иллариона Илларионовича и принимаю последнее предложение, все-таки близкое к биологии.

Предложение-то принял, а ведь собственных материалов для диссертации нет – коллекций нет. Советуюсь со своим главным учителем в геологии мудрейшим Сергеем Алексеевичем Музылевым. «Почему бы Вам не взять радиолярий: они для Дальнего Востока очень важны. Вот Дина Михайловна Чедия занялась собранными на Сихотэ-Алине радиоляриями, очень помогла съемщикам, защитила диссертацию и теперь направлена с мужем во Фрунзе преподавать в Университете. Продолжение этих работ просто необходимо». – «А коллекции?» – «Частично её, не обработанные, и сами соберете».

* Интересно, что об его избрании в Академию узнал еще в 1943 г. из случайно попавшего в дивизион номера газеты «Известия».

** По моим полевым письмам Ирине на Алтай опубликовал очерк «Когда мы были молодыми. В Уральской экспедиции 1949 г.» // История и нефтегеологические исследования ВНИГРИ (1929–2004). СПб., 2004. С. 57–65.

Иду к Ивану Ивановичу — так и так. «Что-что?» — «Радиолярии Сихотэ-Алиня». — «Дохлое дело. Соберешь вагон кремнистых пород, привезешь, а там ничего нет. А срок три года». — «Но, вот Сергей Алексеевич...» — «Подумай, но дело твое. Решишь — я возражать не буду».

Решился и решил. Начались сборы — мои и моих товарищей по ВСЕГЕИ, сотрудников Приморского геологического управления. Выявилась возможность видеть скелеты радиолярий прямо в образцах с помощью лупы, подработал приемы описания их в шлифах. В общем закрытая диссертация (была помещена геологическая карта Тетюхинского полиметаллического месторождения) о мезозойских радиоляриях Ольга-Тетюхинского района и их стратиграфическом значении получилась и была защищена в Горном институте в один день с защитой одноклассника Виктора Федоровича Петруна по минералогии участков рудопроявлений олова под Кавалеровым — 21 декабря 1955 г.*

В том же году была опубликована моя первая статья совместно с С. А. Музылевым «Стратиграфия верхнего палеозоя горы Зарод (Приморский край)».

Радиолярии известны с кембрия, обитают и в современных океанах. Поэтому надо было познакомиться с современными представителями этой замечательной группы простейших. Отправился в Зоологический институт, познакомился с проф. Александром Александровичем Стрелковым **, его сотрудницей, Виталией Викторовной Решетняк, и даже имел две беседы с В. А. Догелем, уже членом-корреспондентом АН СССР. Таким образом, я как бы вернулся если не к биологии, то в «биологическую среду» и даже успел встретиться со своим первым профессором Университета далекого 1939 года. К сожалению, через несколько месяцев пришлось провожать В. А. Догеля в иной мир. Это знакомство перешло в многолетнее, очень полезное сотрудничество с зоологами, а с В. В. Решетняк или Талой почти в дружбу. В эти же годы началась активная переписка и обмен статьями с крупнейшими зарубежными учеными — профессорами Жоржем Дефляндом (Франция)*** и Тейхе Кобаяси (Япония) и тогда еще с молодыми радиоляристами В. Риделем, Э. Формен, Е. Пессаньо (США), П. Думитрика (Румыния), Т. Кимура (Япония), Г. Коцуром (Австрия) и др. С некоторыми познакомился.

Вместе с нашими зоологами и старейшей радиолярйстикой Раисой Александровной Липман организовали Подкомиссию по радиоляриям в Микрорпалеонтологической комиссии при Палеонтологическом институте, проводили Всесоюзные семинары по радиоляриям. А. А. Стрелков выступал на защите моей докторской, которой были охвачены мезозойские радиолярии и стратиграфия соответствующих толщ от Корякского нагорья до Владивостока, включая Сахалин, да и весь Тихоокеанский пояс.

Еще будучи студентом, с 1950 г. начал работать в отделе Востока во ВСЕГЕИ. После защиты сразу зачислили младшим научным сотрудником.

И здесь проявила инициативу моя теща — Анна Ивановна. Ничего не говоря мне, встретила с начальником отдела стратиграфии и палеонтологии Николаем Кирилловичем Овечкиным. «Коля, слышала, что Маша Соснина не хочет быть заведующей лабораторией микрофауны». — «Да, Мария Ивановна уже подала заявление». — «Так вот, есть подходящая кандидатура — мой зять А. И. Жамойда, защитивший диссертацию по радиоляриям в Горном, фронтовик, член Партии, сейчас работает в отделе Востока». Н. К. заинтересовался, беседовал со

* Как раз в ночь на этот день серьезно заболел Сережа. Ирина повезла его в больницу, а я отправился на защиту.

** К 100-летию со дня рождения А. А. Стрелкова опубликовал статью в «Палеонтологическом журнале» (2006, № 3).

*** К Ж. Дефлянду обращался и по поводу запутанного т. н. дела Депра во время работы во Вьетнаме. Получил обстоятельный ответ.

мною и предложил занять должность заведующего. Я не был готов к этому, колебался, советовался с С. А. Музылевым, заведующим региональным отделением Института Николаем Андреевичем Беляевским. Оба советовали согласиться. Директор Леонид Яковлевич Нестеров подписал приказ без всякого конкурса, и я оказался во главе небольшой лаборатории (13 человек), в составе которой работали уже известные специалисты по разным группам микрофауны. Пришлось и мне познакомиться с фораминиферами, остракодами и другими группами; готовил обзор, охватывающий всех изучаемых в разных странах представителей микрофауны.

С Н. К. Овечкиным сразу сложились очень доверительные товарищеские отношения. Фронтовик, член парткома Института, всего на четыре года старше меня. Когда он уходил в отпуск или уезжал в командировку, всегда мне передавал отдел. А отдел был по количеству сотрудников второй в Институте и насчитывал около 90 человек, был передовым по числу докторов и кандидатов наук и ведущим центром в отрасли по указанным наукам. Очень хорошие отношения сложились у меня с заведующими лабораториями палинологии – проф. Ириной Митрофановной Покровской и макрофауны – Златой Александровной Максимовой (позднее Натальей Николаевной Бобковой), с заведующими и сотрудниками микроропалентологических лабораторий ВНИГРИ и Геологического института АН СССР (Москва), возглавляемыми основателями этого направления палеонтологии в СССР профессорами Ниной Николаевной Субботиной и Дагмарой Максимилиановной Раузер-Черноусовой.

Не без участия З. А. Максимовой, которая была ученым секретарем Всесоюзного палеонтологического общества, в 1966 г. меня избрали его вице-президентом, что очень расширило мои палеонтологические и биологические горизонты. Эта моя служба продолжается и сейчас. Никто не был вице-президентом Общества более 40 лет, да еще иногда практически выполнял обязанности президента.

В эти же 60-е годы завершалась грандиозная работа по составлению и изданию 15-томной монографии «Основы палеонтологии» и началась еще более сложная работа со составлением 14-томной монографии «Стратиграфия СССР». Один из моих учителей и официальный оппонент обеих диссертаций Александр Васильевич Хабаков предлагал мне поучаствовать в подготовке статей для «Основ палеонтологии», но я отказался из-за недостатка времени. А вторая работа была поручена именно нашему отделу, и мне пришлось не только быть соавтором в некоторых томах, но и войти в редколлегия в качестве одного из заместителей главного редактора – тоже моего дорогого учителя, профессора Горного института, академика Дмитрия Васильевича Наливкина. В 1965 г. ввели меня и в состав организованного в 1955 г. Межведомственного стратиграфического комитета СССР, организации, осуществлявшей функции стратиграфической службы страны. С 1976 г. стал заместителем председателя Комитета при председателе академике Борисе Сергеевиче Соколове, который сменил Д. В. Наливкина, а с 1988 г. я вот уже 22 года возглавляю этот Комитет, теперь МСК России.

При подготовке томов «Стратиграфии СССР» было совершенно необходимо обеспечить унификацию стратиграфической терминологии, различных процедур и способов изображения стратиграфических схем. Поэтому решили создать в составе МСК Комиссию по стратиграфической классификации, терминологии и номенклатуре (КСКТН), которая продолжила бы деятельность Стратиграфической комиссии ВСЕГЕИ под руководством проф. Леонида Сигизмундовича Либровича, опубликовавшей знаменитую т. н. «Зеленую книгу» – брошюру «Стратиграфические и геохронологические подразделения. Их принципы, содержание, терминология и правила применения» (1954).

В ближайшей перспективе КСКТН должна была заняться подготовкой первого «Стратиграфического кодекса СССР». Как заведующий отдела стратиграфии

и палеонтологии (после безвременной и неожиданной кончины Н. К. Овечкина в 1962 г.) я рассчитывал быть заместителем председателя Комиссии при председателе моего главного учителя по стратиграфии Л. С. Либровича. Однако он решительно отказался от поста председателя и поручил это мне, учитывая, что вопросы общей и теоретической стратиграфии меня интересовали. Участвовал я вместе с В. В. Меннером, А. Д. Миклухо-Маклаем в подготовке первых правил стратиграфической номенклатуры (1965). В пятитомном издании «Геологическое строение СССР» я был не только соавтором и редактором первого тома (Общие вопросы. Стратиграфия), но и автором большого обзора проблем стратиграфии в пятом томе «Основные вопросы стратиграфической классификации, терминологии и номенклатуры» (1969). Активно обсуждал различные проблемы и вопросы в отделе, на заседаниях МСК и его комиссий.

С подготовки упомянутой статьи начались мои систематические исследования по общей и теоретической стратиграфии на основе анализа достижений региональной стратиграфии и проработки соответствующей литературы с использованием материалов как отечественных, так и зарубежных. В нашей стране этому способствовало мое по возможности активное участие в различных совещаниях, работе региональных межведомственных стратиграфических комиссий (РМСК) и предметных комиссий МСК, за рубежом — в Подкомиссии по стратиграфической классификации Международной комиссии по стратиграфии (МПСК, МКС), в том числе при подготовке двух изданий *International Stratigraphic Guide* (1976, 1994), а также деятельность вице-президента Международной комиссии по геологической карте Мира (1972–1996).

Во время работы во Вьетнаме (1960–1962) по составлению первой «Геологической карты Северного Вьетнама» масштаба 1 : 500 000 (1965) организовал стратиграфическую службу при Главном геологическом управлении ДРВ, подготовил Правила стратиграфической терминологии и номенклатуры с учетом специфики страны, обучал молодых стратиграфов, ставших потом известными учеными.

Служба директором ВСЕГЕИ в течение 17 лет (1970–1987), а до этого почти год заместителем директора по науке, с одной стороны ограничивала время, которое мог бы посвятить исследованиям по стратиграфии и палеонтологии, а с другой, открывала мне широкие возможности получать различные материалы, знакомиться со многими учреждениями, коллегами и т. д., в том числе зарубежными.

Основное деловое общение происходило в рамках деятельности МСК и его комиссий. С удовольствием вспоминаю дискуссии или совместные работы в те далекие и недавние годы с В. И. Бодылевским, В. Н. Верещагиным, Ф. Г. Гурари, А. Х. Кагармановым, Б. М. Келлером, Л. Д. Кипарисовой, Т. Н. Корень, И. И. Красновым, Г. Я. Крымгольцем, Б. К. Лихаревым, Н. П. Лупповым, В. В. Меннером, А. П. Марковым, Б. П. Марковским, М. С. Месежниковым, В. З. Негруца, Н. К. Овечкиным, Н. Н. Предтеченским, В. А. Прозоровским, М. А. Ржонсницкой, А. П. Ротаем, В. Е. Савицким, А. М. Садыковым, Л. И. Салопом, К. В. Симаковым, Ю. В. Тесленко, О. Э. Эйнором, Е. В. Шанцером.

Особое место в моих изысканиях принадлежит Сергею Викторовичу Мейену, первому среди отечественных и зарубежных стратиграфов, построившему структуру теоретической стратиграфии и обосновавшему ее как самостоятельный раздел этой науки.

Продолжаются мои контакты с ныне здравствующими коллегами, среди которых прежде всего Б. С. Соколов и А. Ю. Розанов, а также А. Али-Заде (Азербайджан), М. А. Ахметьев, Ю. Б. Гладенков, А. Григядис (Литва), Д. Кальо (Эстония), А. В. Каныгин, А. И. Киричкова, Г. В. Котляр, В. И. Краснов, С. А. Кручек (Беларусь), А. Н. Олейников, А. В. Попов, К. О. Ростовцев, М. А. Семихатов, А. Н. Храмов, Б. И. Чувашев, С. М. Шик.

Много мне дали личные контакты и (или) переписка с зарубежными коллегами. Это Д. Н. Андрусов (Чехословакия), О. Валлизер (ФРГ), М. Глесснер (Австралия), Б. Куммел (США), Р. Ляффитт (Франция), Д. Мак-Ларен (Канада), А. Мартинссон (Швеция), П. Мобеж (Франция), Б. Николов (Болгария), А. Риккарди (Бразилия), Ж. Сигаль (Франция), Э. Тозер (Канада), И. Фюлеп (Венгрия), У. Б. Харланд (Великобритания), Х. Цапфе (Австрия), М. Б. Чита (Италия), Л. Штёрмер (Норвегия), Ж. Шубер (Франция), Г. К. Эрбен (ФРГ), П. Юпе (Франция). Больше всего посчастливилось работать с составителями и редакторами International Stratigraphic Guide проф. Холлисом Хэдбергом (1-е издание, 1976) и проф. Амосом Сальвадором (2-е издание, 1994 г.), а также с милейшим Иво Хлупачем (Чехословакия, Чехия). К сожалению, первого и последнего уже нет с нами, как и почти всех из списка.

Отмечу особое значение 1969 года в моей работе и жизни.

Защитив докторскую диссертацию «Биостратиграфия мезозойских кремнистых толщ Востока СССР. На основе изучения радиолярий» (издана в 1972 г.), подвел итоги 16-летних целеустремленных исследований радиолярий, методики их изучения в шлифах, применения законов симметрии при создании классификации (совместно с Г. Э. Козловой), их значения для разработки стратиграфии различных толщ, прежде всего вулканогенно-кремнистых (бедных другими остатками организмов), палеогеографии, седиментогенеза, в какой-то мере вулканизма и тектоники. Как выяснилось впоследствии, работа завершила целый этап исследований радиолярий как в нашей стране, так и за рубежом. И мои дальнейшие статьи, выступления в качестве председателя Подкомиссии по радиоляриям в основном были обзорными, частично обрабатывающими внимание на ошибки исследователей. Так же оцениваю и свои главы в «Практическом руководстве по микрофауне. Радиолярии мезозоя», подготовленном вместе с дорогими коллегами Н. Ю. Брагиным, В. С. Вишневской и ближайшей моей помощницей Людмилой Ивановной Казинцовой и изданном в 1999 г., т. е. спустя ровно 30 лет после моей диссертации.

Именно мои младшие коллеги Х. Ш. Алиев, Э. О. Амон, М. С. Афанасьева, Н. Ю. Брагин, Л. Г. Брагина, В. С. Вишневская, А. Н. Горбовец, В. С. Горбунов, В. И. Загороднюк, Л. И. Казинцова, Г. Э. Козлова, С. Б. Кругликова, Н. Ю. Лозыняк, М. Г. Петрушевская (зоолог), Н. П. Рунёва, Б. М. Садрисламов, Л. Б. Тихомирова, С. В. Точилина и другие начали следующий этап исследований радиолярий с извлечением их скелетов из твердых пород. Особая роль здесь принадлежит пионеру этой методики, безвременно ушедшему Борису Борисовичу Назарову, официальным оппонентом его обеих великолепных диссертаций мне посчастливилось быть.

В том же 1969 году была опубликована вышеупомянутая глава в монографии «Геологическое строение СССР», подводящая итоги моим размышлениям над проблемами региональной и общей стратиграфии, началом которых послужило мое участие по просьбе Льва Исааковича Красного в завершении стратиграфических схем, принятых на Первом Дальневосточном стратиграфическом совещании (1956, Хабаровск), где я был членом Оргкомитета.

Опубликована коллективная книга «Обзор зарубежных стратиграфических кодексов» (Труды МСК, т. 1) – результат трехлетней тематической работы О. П. Ковалевского, А. И. Моисевой и мной. Уже через год книга была без нашего ведома издана на английском языке в Израиле (Zhamoida et al., 1971).

В «Постановлениях МСК» (вып. 10) помещен мой первый доклад как председателя КСКТН об основных дискуссионных вопросах стратиграфической классификации и терминологии.

Оказался официальным членом (от СССР) Организационного комитета Международной программы геологической корреляции, который под руководством

Х. Хэдберга начал работу в Будапеште во время празднования 100-летия Венгерского геологического института. В дальнейшем вошел в 1-й научный комитет Программы 1971–1978 гг., рассматривавшей преимущественно стратиграфические проекты *. В Будапешт был командирован уже в должности заместителя директора ВСЕГЕИ по научной работе при директоре Алексее Дмитриевиче Шеглове.

Следующий 1970 год мог бы стать годом если и не моего возвращения в биологию, то началом зоологической карьеры нашего старшего сына Сережи, который с детства по-серьезному был увлечен животными — читал книги, составлял альбомы, собирал коллекции и многое знал. Поступив на почвенное отделение биофака университета, собирался перейти на зоологическое, но по разным причинам не получилось. Эта «потеря» компенсировалась знакомством с Олей Ляпуновой и женитьбой. Сергей по-прежнему увлекается животным миром, хотя работал гидрхимиком и морским геологом, объехав почти все океаны. А Ольга Александровна уже давно ведущий специалист по твердым пшеницам и заместитель заведующего отделом Института растениеводства им. Н. И. Вавилова. Кстати, тогдашний выпуск средней школы был отмечен третьим ленинградским праздником «Алые паруса» на Неве.

Если же вернуться к 1969 году, то можно сказать, что именно в том году под руководством Владимира Николаевича Верещагина во ВСЕГЕИ был развернут при активном участии МСК широкий фронт многоаспектных исследований в региональной, общей и теоретической стратиграфии.

Вот таким оказался мой путь от биологии к стратиграфии и палеонтологии.

С этого очерка, который решил поместить в приложении, и начал готовить книгу.

А. И. Жамойда,

вице-президент Палеонтологического общества,
председатель Межведомственного
стратиграфического комитета России,
член-корреспондент РАН

13 июня 2009 г., Строганово

* Жамойда А. И. Четверть века в Комиссии по геологической карте Мира. Записки вице-президента (СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2007, прил. 14. С. 173–181).

**ИЗ ПЕРЕПИСКИ А. И. ЖАМОЙДЫ С ПРЕДСЕДАТЕЛЕМ
И ЧЛЕНАМИ МЕЖДУНАРОДНОЙ ПОДКОМИССИИ
ПО СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ (МПСК)
1972–1973 гг.**

Председатель МПСК проф. Х. Хэдберг привлек к обсуждению первого «Проекта международного руководства по стратиграфии» многих геологов из разных стран, однако с самого начала дискуссии было ясно, что в основу «Руководства» будет положена концепция Североамериканского стратиграфического кодекса.

Известные стратиграфы Великобритании, Германии и Франции выступили с протестом, который был поддержан МСК СССР. Х. Хэдберг аккуратно публиковал материалы дискуссии в циркулярах МПСК. И вот в циркулярах № 43 и № 44 (1972 и 1973 гг.) дело дошло до совершенно неприличных высказываний по отношению к оппонентам – как с одной стороны, так и с другой.

Как официальный член МПСК от СССР я посчитал такое положение недопустимым, тем более в ходе подготовки первого международного кодексного издания по стратиграфии. С профессорами Х. Хэдбергом и Г. Эрбеном был уже близко знаком, переписывался, встречался за границей, а Г. Эрбен бывал во ВСЕГЕИ. Поэтому решил написать обоим общее письмо, русский оригинал которого и привожу.

Также помещаю ответное письмо Х. Хэдберга (ответное короткое письмо Г. Эрбена не сохранилось) и свое более раннее Г. Эрбену, в котором изложена позиция МСК по обсуждаемым вопросам.

Переписка шла на английском языке.

Prof. H. R. Erben
Director
Institut für Paleontologie
Nussallee 8
53 Bonn
Germany

20 December 1972
N 23

Дорогой проф. Эрбен!

Только сейчас я нашел время внимательно прочесть Вашу статью «Ответы оппонентам» (1972) и хочу сообщить Вам свое мнение о ней. Вы можете использовать мое письмо, как найдете необходимым и полезным.

Мне хочется лишь подчеркнуть мое полное согласие с рядом Ваших тезисов и дать некоторые замечания к ним.

1. Совершенно очевидно, что в настоящее время концепция стратиграфической классификации, защищаемая проф. Х. Хэдбергом, не разделяется очень мно-

гими геологами-стратиграфами, в особенности в Европе, включая СССР. Мне известно, что «формализм» этой концепции в целом или частично не разделяются рядом геологов и в Америке (Елецкий, Роджерс и др.).

2. Стратиграфия является таким разделом геологии, который охватывает прежде всего вопросы последовательности формирования горных пород во времени и периодизации истории земной коры. Так написано в «Проекте Стратиграфического кодекса СССР», и это вовсе не сужение понятия «стратиграфия». В то же время, если принять точку зрения Х. Хэдберга, то в сферу стратиграфии войдет не только историческая геология, но и вообще вся наука геология.

Вы совершенно правы в том, что выдвижение на первый план так называемой «литостратиграфии» – это не прогресс, а как раз наоборот – шаг назад, в XVIII столетие.

3. Вы пишете «correlation... is the main practical purpose and the essence of stratigraphy» (р. 85). Однако коррелируются отдельные стратиграфические подразделения, которые выделяются путем расчленения стратиграфического разреза. Поэтому я считаю, что стратиграфия должна последовательно решать три взаимосвязанные задачи: 1) «the establishment of age interrelations of complexes of rocks; 2) correlation of stratigraphic subdivisions and 3) creation general stratigraphic scale» (Report at the meeting of the ISSC – A. Zhamoida, V. V. Menner etc., 1972).

4. Концепция множественности независимых стратиграфических классификаций, а следовательно и множественности стратиграфий, неправильна, прежде всего потому, что в природе все взаимосвязано. Эта концепция резко критиковалась в СССР еще в 50-е годы (Л. С. Либрович, А. П. Ротай и др.), Бесспорно, существует только одна история Земли или отдельных участков земной коры. Поэтому может существовать только одна единая стратиграфия. Поэтому «all the main stratigraphic subdivisions are characterized by and based on complex of features. Stratigraphic subdivisions of various categories (scales) are distinguished by leading criteria on which they were established» (Report at the meeting of the ISSC).

Знакомство с американскими геологическими материалами показывает, что и американские геологи выделяют свои «формации» по комплексу признаков. Да иначе и не могло быть! Если это так, то принцип полной независимости разных стратиграфических шкал, декларируемых Х. Хэдбергом, по-видимому, на практике не выполняется. Вероятно, не случайно, что и сам Х. Хэдберг предлагает всего три шкалы, а не множество.

5. В советской литературе для местных, «хроностратиграфических» единиц принят термин «свита». Поэтому нам легко отличать это понятие от понятия американской «формации». То, что Вы предлагаете назвать «литостратиграфической классификацией», в СССР давно называют категорией местных стратиграфических единиц.

Подразделения, которые Х. Хэдберг называет литостратиграфическими, биостратиграфическими и т. д., отнесены в «Проекте стратиграфического кодекса СССР» к вспомогательным стратиграфическим подразделениям*.

6. Соотношение стратиграфии и относительной геохронологии, а значит, соотношение общей стратиграфической и относительной геохронологической шкал уже давно оценивают в СССР как «две стороны одной медали... Всякое стратиграфическое подразделение является одновременно и «хроностратиграфическим». Всякому стратиграфическому подразделению соответствует эквивалентное ему геохронологическое подразделение» (Стратиграфическая классификация и терминология, 1960).

* В дальнейшем и в настоящей книге эти категории стратиграфических подразделений названы специальными.

7. Полностью соглашаясь с Вами относительно сохранения ведущего значения палеонтологического метода для стратиграфии, хочу добавить, что одной из причин сомнения в этом является увеличение детальности геологических работ. Говорят, что для детального расчленения палеонтологический метод непригоден. Я возражаю и обосновываю большие потенциальные возможности этого метода. Эти возможности заключены в массовости сборов ископаемых организмов, в изучении их экологических ассоциаций, в использовании «новых» руководящих групп и в развитии новых методик.

Проф. Х. Хэдберг, конечно, прав, когда пишет: «As might be expected, there are almost as many different views on stratigraphic classification and terminology as there are stratigraphers in the world» (An Int. Guide, 1972).

Однако совершенно бесспорно и другое. В настоящее время существуют две основные, принципиально различные концепции в стратиграфии и, следовательно, в стратиграфической классификации. Эти две основные концепции и должны быть представлены в Международном руководстве по стратиграфической классификации.

В заключение скажу, что Ваша статья доставила мне большое удовольствие и помогла лучше понять некоторые слабые стороны концепции, которую я не разделяю.

С лучшими пожеланиями

Искренне Ваш
А. И. Жамойда
Председатель Комиссии
Межведомственного
стратиграфического
комитета СССР

Prof. H. D. Hedberg
president of the Subcommission
of the stratigraphic classification
USA

Prof. H. R. Erben
Director,
Institut für Paleontologie
Germany

15 June 1973
№ 39/9

Дорогой профессор Хэдберг!
Дорогой профессор Эрбен!

Я получил циркуляры № 43 и № 44 Международной подкомиссии по стратиграфической классификации. Они содержат определенные интересные и важные материалы, однако в то же время некоторые их части, по моему мнению, не способствуют деловому сотрудничеству между стратиграфами разных стран. Наоборот, если диалог между европейскими и американскими геологами будет происходить в таких выражениях и в таком духе, мы в ближайшем будущем можем возвратиться к таким отношениям, которые были преобладающими 20 лет тому назад.

Для меня ясно, что в мире существует две главные тенденции в разработке стратиграфической классификации, т. е. американская и европейская (включая СССР). Два направления, достойные внимания. В последнее время эти направления сближаются. Проф. Хэдберг, например, признал рациональность введения региональных «хроностратиграфических» подразделений, в то же время в «Про-

екте Стратиграфического кодекса СССР» лито- и биостратиграфические подразделения также приняты, но в качестве вспомогательных.

Эта полезная работа должна быть продолжена.

Однако будет невозможно продолжать ее, если обе стороны не откажутся от неподходящих эпитетов и слишком эмоционального тона в своей корреспонденции, документах и письмах.

Я не собираюсь цитировать эти эпитеты в своем письме, однако должен заметить, что определение выдающихся европейских стратиграфов как «незначительное меньшинство, разделяющее старомодный подход к стратиграфии» (Письмо д-ра А. Сальвадора * в Циркуляре № 43), противоречит реальным фактам. Взгляды этой группы были приняты стратиграфическими службами Великобритании, Франции, ФРГ, Чехословакии и СССР и большинством стратиграфов этих стран. Лично я, как и большинство стратиграфов СССР, разделяю концепцию, защищаемую проф. Эрбеном, к которому отношусь с высоким уважением. Я также очень уважаю проф. Хэдберга, хотя не могу разделять многие его взгляды.

Я настойчиво убеждаю вас, дорогие коллеги, проф. Хэдберг и проф. Эрбен, сделать все возможное для восстановления прежних деловых отношений между вами, чтобы работа по совершенствованию «Предварительного проекта Международного руководства по стратиграфической классификации» ** могла быть продолжена совместными усилиями. Я хотел бы еще раз привлечь ваше внимание к моему предложению о некоторых изменениях в структуре вышеупомянутого «Проекта» (см. Циркуляр Подкомиссии № 40, 1972).

Я уверен, что все стратиграфы будут очень удовлетворены, если деловые контакты между американскими и западноевропейскими стратиграфами будут восстановлены.

Искренне ваш
А. И. Жамойда,
официальный член
Подкомиссии от СССР

Принстонский университет. Факультет геологических и географических наук

Профессору А. И. Жамойде,
Президенту Комиссии
по стратиграфической классификации,
терминологии и номенклатуры
ВСЕГЕИ
Средний пр. 72-В
Ленинград В-26, СССР

5 сентября 1973 г.

Дорогой профессор Жамойда!

Прошу извинить меня за то, что не ответил раньше на Ваше письмо от 15 июня, адресованное профессору Эрбену и мне и преисполненное самых лучших побуждений; однако по существу мне почти нечего ответить Вам, могу только, как и

* В будущем председатель Международной подкомиссии по стратиграфической классификации (после Х. Хэдберга), редактор второго издания «International Stratigraphic Guide» (1994), один из моих близких и дорогих коллег.

** Руководство опубликовано в 1976 г. под названием «International Stratigraphic Guide».

Кроме того, я считаю, что концепции, изложенные в предварительном Руководстве Подкомиссии, разделяются не только большинством геологов Северной Америки, Южной Америки, Азии и Африки, но также большинством геологов в Скандинавских странах, Италии, Швейцарии, Испании, Бельгии и Нидерландах и весьма значительным числом геологов в Соединенном Королевстве и Франции.

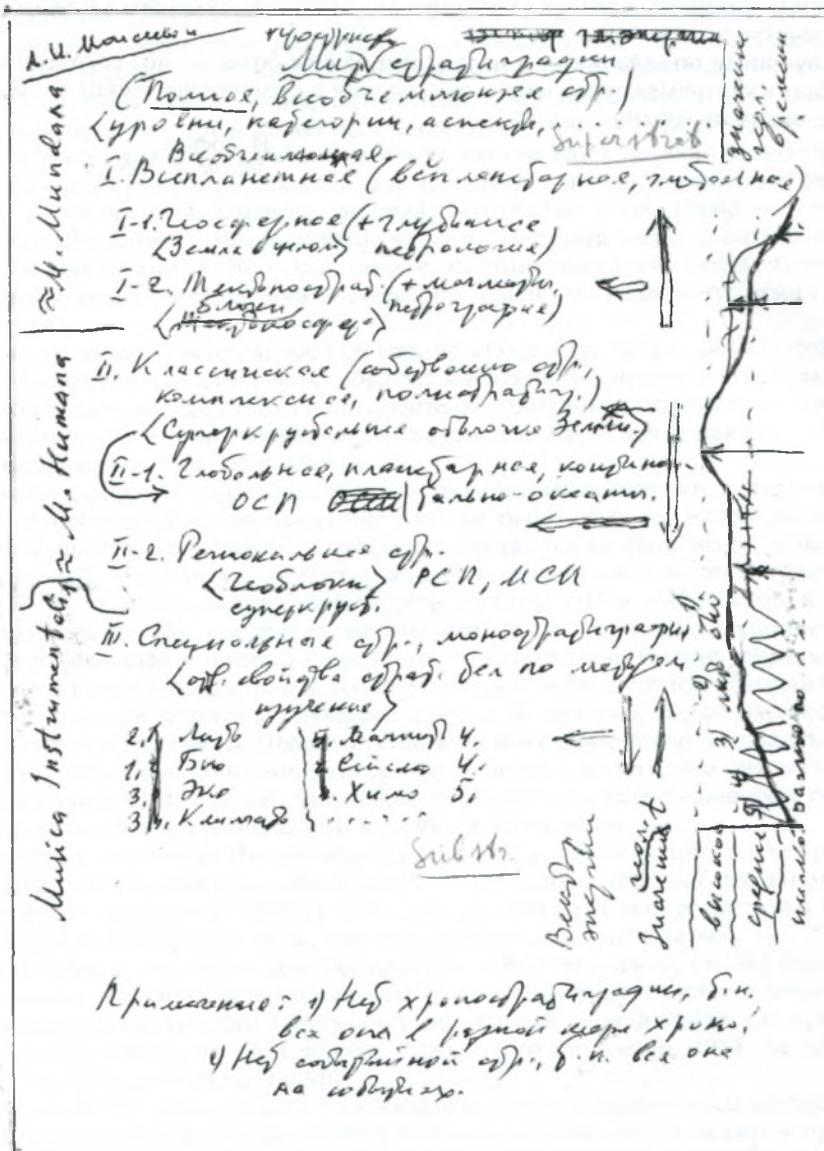
Могу заверить Вас, что Ваши предложения, содержащиеся в Циркуляре 40, будут серьезно рассмотрены при редакторской ревизии Руководства. Я надеюсь, что точки зрения убежденного меньшинства будут представлены в приложениях к Руководству*.

С лучшими пожеланиями и надеждами на еще более тесное сотрудничество в деле достижения международного соглашения в стратиграфических вопросах через совместные усилия.

Искренне
Холлис Д. Хэдберг

* Несмотря на письма европейских геологов и мои предложения по этому поводу, такие приложения в «International Stratigraphic Guide» (1976) не были помещены.

СООТНОШЕНИЕ ТРЕХ РАЗДЕЛОВ СТРАТИГРАФИИ
(записка автора к А. И. Моисеевой от 7.07.1992)



Записку писал (лежа на спине) на обороте письма Ирины Николаевны Курек на следующий день после поступления в реанимационное отделение Больницы РАН.

Содержание

Предисловие	5
Введение	8
Часть I. ТРИ НАПРАВЛЕНИЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ	
Глава 1. Региональная стратиграфия	15
Глава 2. Общая стратиграфия	21
Глава 3. Предлагаемая структура теоретической стратиграфии	27
Часть II. СТРАТИГРАФИЯ, ЕЕ ПРИНЦИПЫ	
Глава 4. Стратиграфия, ее объект, предмет и основные задачи	31
4.1. Объект стратиграфии	31
4.2. Типификация, эталонирование и мерономия в стратиграфии	37
4.3. Стратиграфия – фундаментальная отрасль геологии, ее предмет и основные задачи	40
Глава 5. Принципы стратиграфии	46
5.1. О квалификации основных положений стратиграфии	46
5.2. Отклоненные или дискуссионные претенденты на статус принципов стратиграфии	50
5.3. Фундаментальные принципы стратиграфии	52
5.3.1. Принцип Халфина–Степанова	52
5.3.2. Принцип Стенона	54
5.3.3. Принцип Гексли	55
5.3.4. Принцип Мейена	56
5.4. Принципы, отражающие динамический и статический аспекты стратиграфии	58
5.4.1. Принципы, отражающие динамический аспект стратиграфии	58
5.4.2. Принципы, отражающие статический аспект стратиграфии	59
5.4.3. Принципы, отражающие интеграцию динамическо- го и статического аспектов стратиграфии	63

Часть III. СТРАТИГРАФИЯ КЛАССИЧЕСКАЯ, СПЕЦИАЛЬНАЯ И ГЕОСФЕРНАЯ

Глава 6. Три раздела стратиграфии: классическая, специальная и геосферная	67
Глава 7. Классическая стратиграфия	69
7.1. Динамический (эволюционно-событийный) аспект стратиграфии	69
7.1.1. Стратиграфический разрез и стратиграфические границы стратона. Стратотип и лимитотип	69
7.1.2. Этапность и периодичность стратиграфической летописи	74
7.1.3. «Переходные слои»	77
7.1.4. Геологическое время и шкала геологического времени	78
7.2. Статический аспект стратиграфии	84
7.2.1. Географический критерий выделения и определения категории и (или) ранга стратона	84
7.2.2. Пространственная протяженность и латеральные границы стратона. Стратиграфическое районирование	87
7.2.3. Стратиграфия фациальных переходов. Фацио-экотоны	90
7.2.4. Стратиграфическая и биостратиграфическая корреляция	92
7.3. Интеграция статического и динамического аспектов стратиграфии	95
7.3.1. Стратон – объемное (трехмерное) геологическое (породное) тело	95
7.3.2. Историзм в стратиграфии. Особенности стратиграфии докембрия, фанерозоя и кватерра (антропогена)	99
7.3.3. Корреляционные стратиграфические схемы. Стратиграфические, геохронологические и геохронометрические шкалы	101
7.3.4. Международная стратиграфическая шкала. Общая стратиграфическая шкала. Соотношение категорий основных стратонов	102
Глава 8. Специальная стратиграфия	106
8.1. Объекты и предмет исследований	106
8.2. Особенности терминологии, иерархия и использование специальных стратиграфических подразделений	109
8.3. Биостратиграфические подразделения, шкалы и схемы (биозональная стратиграфия)	110
8.3.1. Основные требования (критерии) к установлению валидных биостратиграфических зон	110
8.3.2. Биостратиграфические шкалы и схемы	118
8.3.3. Стандартные зональные шкалы	123
Глава 9. Геосферная стратиграфия	127
9.1. Земные оболочки и место стратисферы среди них	127
9.2. Соотношение классической, специальной и геосферной стратиграфии и их объектов	129

Часть IV. МЕТОДОЛОГИЯ И ИСТОРИЯ СТРАТИГРАФИИ

Глава 10. Методология стратиграфии	135
10.1. Требования к методам, применяемым в стратиграфии, их возможности и ограничения	135
10.2. Классификация, систематизация и таксономия в стратиграфии	137
10.3. Принципы построения стратиграфической терминологии и номенклатуры. Право приоритета в стратиграфии	140
10.4. Специфика стратиграфической информации и стратиграфических исследований	143
10.5. Стратиграфический кодекс. Требования к кодексам в геологии	145
10.5.1. Стратиграфические кодексы – регуляторы практической деятельности геолога	145
10.5.2. Общие требования к стратиграфическим и другим кодексам в геологии	147
Глава 11. История и будущее стратиграфии	149
О моих дорогих коллегам. Вместо заключения	156
Список литературы	161

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. От биологии к стратиграфии и палеонтологии	173
Приложение 2. Из переписки А. И. Жамойды с председателем и членами Международной подкомиссии по стратиграфической классификации (МПСК) 1972–1973 гг.	182
Приложение 3. Соотношение трех разделов стратиграфии	188

Contents

Foreword	5
Introduction	8
Part I. THREE DIRECTIONS OF STRATIGRAPHIC RESEARCH	
Chapter 1. Regional stratigraphy	15
Chapter 2. General stratigraphy	21
Chapter 3. Proposed structure of the theoretical stratigraphy	27
Part II. STRATIGRAPHY, ITS PRINCIPLES	
Chapter 4. Stratigraphy, its object, subject and tasks	31
4.1. Object of stratigraphy	31
4.2. Typification, standardizing, and meronomy in stratigraphy	37
4.3. Stratigraphy – a fundamental branch of geology, its subject and main tasks	40
Chapter 5. Principles of stratigraphy	46
5.1. On qualification of basic laws of stratigraphy	46
5.2. Rejected and disputable candidates for the status of principles of stratigraphy	50
5.3. Fundamental principles of stratigraphy	52
5.3.1. Principle of Khalfin–Stepanov	52
5.3.2. Principle of Stenon	54
5.3.1. Principle of Huxley	55
5.3.1. Principle of Meien	56
5.4. Principles reflecting the dynamic and static aspects of stratigraphy	58
5.4.1. Principles reflecting the dynamic aspect of stratigraphy	58
5.4.2. Principles reflecting the static aspect of stratigraphy	59
5.4.3. Principles reflecting the integration of dynamic and static aspects of stratigraphy	63
Part III. CLASSIC, SPECIAL, AND GEOSPHERIC STRATIGRAPHY	
Chapter 6. Three divisions of stratigraphy: classic, special, and geospheric	67
Chapter 7. Classic stratigraphy	69
7.1. Dynamic (evolution-event) aspect of stratigraphy	69
7.1.1. Stratigraphic sequence and stratigraphic boundaries of straton. Stratotype and limitotype	69

7.1.2. Stage character and periodicity of stratigraphic record	74
7.1.3. "Transitional beds"	77
7.1.4. Geological time and Scale of geological time	78
7.2. Static aspect of stratigraphy	84
7.2.1. Geographic criterion of distinguishing and definition of categories and (or) ranks of straton	84
7.2.2. Spatial extension and lateral boundaries of straton. Stratigraphic zoning	87
7.2.3. Stratigraphy of facial transitions. Facies-ecotons	90
7.2.4. Stratigraphic and biostratigraphic correlation	92
7.3. Integration of static and dynamic aspects of stratigraphy	95
7.3.1. Straton – a volumetric (three-dimensional) geological (rock) body	95
7.3.2. Historism in stratigraphy. Peculiarities of the Precambrian, Phanerozoic, and Quaternary (Anthropogenic) stratigraphy	99
7.3.3. Correlation stratigraphic charts. Stratigraphic, geochronological, and geochronometric scales	101
7.3.4. International Stratigraphic Chart and General Stratigraphic Chart. Correlation of categories of main stratons	102
Chapter 8. Special stratigraphy	106
8.1. Object and subject of investigation	106
8.2. Peculiarities of terminology, hierarchy, and use of special stratigraphic units	109
8.3. Biostratigraphic units, scales, and charts (biozonal stratigraphy)	110
8.3.1. Main requirements (criteria) to distinguishing of valid biostratigraphic zones	110
8.3.2. Biostratigraphic scales and charts	118
8.3.3. Standard zonal scales	123
Chapter 9. Geospheric stratigraphy	127
9.1. Earth's covers and place of stratisphere among them	127
9.2. Correlation of classic, special, and geospheric stratigraphies and their objects	129

Part IV. METHODOLOGY AND HISTORY OF STRATIGRAPHY

Chapter 10. Methodology of stratigraphy	135
10.1. Requirements to the methods used in stratigraphy, their possibilities and limitations	135
10.2. Classification, systemization, and taxonomy in stratigraphy	137
10.3. Principles of construction of stratigraphic terminology and nomenclature. The Right of Priority in stratigraphy	140
10.4. Peculiarities of stratigraphic information and stratigraphic investigations	143
10.5. Stratigraphic code. Requirements to codes in geology	145
10.5.1. Stratigraphic codes – regulators of practical activity of geologists	145
10.5.2. General requirements to stratigraphic and other codes in geology	147

Chapter 11. History and future of stratigraphy	149
About my dear colleagues. Instead of conclusion	156
References	161
Supplement 1. From biology to stratigraphy and paleontology	173
Supplement 2. Extract from correspondence of A. I. Zhamoïda with the chairman and members of the International Subcommittee on Stratigraphic Classification (ISSC) 1972–1973	182
Supplement 3. Correlation of three divisions of stratigraphy	188

А. И. ЖАМОЙДА

**ЭСКИЗ СТРУКТУРЫ И СОДЕРЖАНИЯ
ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ СТРАТИГРАФИИ**

Редактор издательства *В. И. Гинцбург*
Художественный редактор и верстальщик *С. В. Щербакова*
Корректор *Д. Е. Крепс*

Подписано в печать 07.09.11. Формат 70 × 100/16
Печ. л. 12,25. Уч.-изд. л. 14,2. Тираж 150 экз. Заказ № 80000294

Всероссийский научно-исследовательский
геологический институт им. А.П. Карпинского
199106, Санкт-Петербург, Средний пр., 74
Тел.: (812) 328-87-85, факс: (812) 328-90-47. E-mail: karta@mail.wplplus.net

Отпечатано на картографической фабрике ВСЕГЕИ
199178, Санкт-Петербург, Средний пр., 72
Тел.: (812) 328-91-90, факс: (812) 321-81-53